

KLIMASCHUTZ-

TEILKONZEPT

BILLBROOK

**Klimaschutzteilkonzept für das
Industrie- und Gewerbegebiet
Billbrook / Rothenburgsort**

Endbericht



Hamburg

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

PTJ
Projektträger Jülich
Forschungszentrum Jülich



Hamburg

Gefördert aus Klimaschutzmitteln

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Dieses Konzept wurde erstellt durch:



ZEBAU

Zentrum für Energie, Bauen, Architektur und Umwelt GmbH

Große Elbstraße 146, 22767 Hamburg

Fon: 040 380 384-0

Fax: 040 380 384-29

Web: www.zebau.de

VerfasserInnen:

Dipl.-Ing. Jan Gerbitz

Dipl.-Geographin Katharina Jacob

Julian Sahr, B.Sc.

Lucas Breuer

Es basiert auf den Analysen und Ergebnissen des Handlungskonzepts „**Revitalisierung und Modernisierung des Industriegebietes Billbrook/Rothenburgsort**“, das im Auftrag der Behörde für Wirtschaft Verkehr und Innovation (BWVI) durch die HWF Hamburgische Gesellschaft für Wirtschaftsförderung sowie die IBA Hamburg GmbH (2016) erstellt wurde. Zur Beschreibung der Rahmenbedingungen, der Ausgangslage und des Gebietes wurden im Klimaschutzteilkonzept stellenweise Textpassagen aus dem Handlungskonzept übernommen.



HWF Hamburgische Gesellschaft für Wirtschaftsförderung mbH

Wexstraße 7, 20355 Hamburg

Fon: 040 227 019-0

Web: www.hwf-hamburg.de

Verfasser:

Georg Seeck

Stefan Neumann

Bernd Ringe



IBA Hamburg GmbH

Am Zollhafen 12, 20539 Hamburg

Fon: 040 226 227-0

Web: www.iba-hamburg.de

Verfasser:

M.Sc. Urban Design Kai Michael Dietrich

Der Abschnitt „Betriebsübergreifende Abwärmenutzung“ sowie die Energiebilanzen und Potenzialanalysen wurden erstellt unter Mitwirkung durch:



Averdung
Ingenieure

Averdung Ingenieurgesellschaft mbH

Planckstraße 13, 22765 Hamburg

Fon: 040 77 18 501-0

Web: www.ing-averdung.de

VerfasserInnen:

Dipl.-Phys. Philipp Lieberodt

Dipl.-Ing. Sophie Brauer

Der Abschnitt „Kommunikation und Beteiligung“ wurde erstellt durch die IBA Hamburg GmbH:



IBA Hamburg GmbH

Am Zollhafen 12, 20539 Hamburg

Fon: 040 226 227-0

Web: www.iba-hamburg.de

Verfasserin:

Anke Hansing

Für die Bearbeitung wurden folgende Untersuchungen genutzt und teilweise abschnittsweise übernommen:

- **„Infrastruktur für das Industriegebiet der Zukunft – Hamburg-Billbrook/Rothenburgsort“**, erstellt durch Hanseatic Transport Consultancy (2016) in Zusammenarbeit mit Gertz Gutsche Rümenapp Stadtentwicklung und Mobilität GbR.
- **„Hamburg-Billbrook/Rothenburgsort - Standortanalyse eines gewachsenen Industriestandortes“**, erstellt durch Georg Consulting Immobilienwirtschaft | Regionalökonomie (2016).
- **„Marktstudie Hamburg – Billbrook/Rothenburgsort - Potenziale für den Industriestandort des 21. Jahrhunderts“**, erstellt durch Prognos AG (2016).

Die Erstellung dieses Gutachtens wurde gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative.

KSI: Klimaschutzteilkonzept Industriegebiet Billbrook/Rothenburgsort

Förderkennzeichen: 03K02182

Förderzeitraum: 01.10.2015 bis 31.03.2017

Nationale Klimaschutzinitiative

Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative initiiert und fördert das Bundesumweltministerium seit 2008 zahlreiche Projekte, die einen Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen leisten. Ihre Programme und Projekte decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab: Von der Entwicklung langfristiger Strategien bis hin zu konkreten Hilfestellungen und investiven Fördermaßnahmen. Diese Vielfalt ist Garant für gute Ideen. Die Nationale Klimaschutzinitiative trägt zu einer Verankerung des Klimaschutzes vor Ort bei. Von ihr profitieren Verbraucherinnen und Verbraucher ebenso wie Unternehmen, Kommunen oder Bildungseinrichtungen.

Zusätzlich erfolgte eine Förderung durch die Leitstelle Klimaschutz der Hamburger Behörde für Umwelt und Energie.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Stand: 15.12.2016

ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

Das Gebiet Billbrook/Rothenburgsort ist – außerhalb des Hamburger Hafens - das größte zusammenhängende Industriegebiet Hamburgs bzw. Norddeutschlands. Auf einer Fläche von ca. 780 ha arbeiten mehr als 20.000 Beschäftigte in mehr als 1.000 Betrieben. Der Standort hat gegenüber vergleichbaren Industriearealen eine relativ hohe Arbeitsplatzdichte und weist eine spezifische Branchenstruktur auf.

Als Branchenschwerpunkte können Betriebe des Speditions- und Lagereigewerbes, der Baubranche, der Chemie- und Kunststoffproduktion, der Entsorgung, der Großhandel, der Maschinenbau sowie die Lebensmittelproduktion identifiziert werden.

Außerdem bildet das Gebiet mit dem Heizkraftwerk Tiefstack sowie den beiden Abfallverwertungsbetrieben, der Müllverwertung Borsigstraße GmbH (MVB) und der Abfall-Verwertungs-Gesellschaft mbH (AVG), einen Schwerpunkt der Hamburger Wärmeproduktion. Das Heizkraftwerk Tiefstack deckt nahezu die Hälfte des gesamten Fernwärmebedarfs von Hamburg.

Das Gebiet ist charakterisiert durch eine teilweise extensive Nutzung durch Lager- oder Abstellflächen für gewerbliche Fahrzeuge oder Personenwagen der Mitarbeiter.

Energiebilanz

Für den Stromverbrauch ergeben sich folgende Werte:

Tabelle 1 Stromverbrauchswerte in Billbrook/Rothenburgsort 2011-2014.

Lastprofil	2011	2012	2013	2014
Hoch-/Mittel-/Umspannung	179.780 MWh	177.151 MWh	177.999 MWh	168.692 MWh
Niederspannung, RLM	19.280 MWh	19.678 MWh	20.394 MWh	19.443 MWh
Niederspannung, SLP	17.405 MWh	17.519 MWh	17.453 MWh	16.380 MWh
Gesamt	216.465 MWh	214.348 MWh	215.845 MWh	204.515 MWh

(Hinweis: Zum Zeitpunkt der Datenbereitstellung im Frühjahr 2016 lagen noch keine Verbrauchswerte für den Zeitraum 2015 vor. Eine jährliche Aktualisierung der Verbrauchswerte sollte durch das geplante Klimaschutzmanagement erfolgen.)

Zwischen 2011 und 2014 ist eine leichte Abnahme des Stromverbrauches zu beobachten (etwa 5 %).

Für den Gasverbrauch ergeben sich folgende Werte:

Tabelle 2 Gasverbrauchswerte in Billbrook/Rothenburgsort 2013-2015.

Lastprofil	2013	2014	2015
SLP	96.501 MWh	73.889 MWh	80.852 MWh
RLM	118.616 MWh	112.079 MWh	127.155 MWh
Gesamt	215.116 MWh	185.968 MWh	208.007 MWh

(Hinweis: Zeitpunkt der Datenbereitstellung war Sommer 2016. Wegen des hohen Aufwands der Datenbeschaffung wurde die Datenbeschaffung auf drei Verbrauchsjahre beschränkt. Eine jährliche Aktualisierung der Verbrauchswerte sollte durch das geplante Klimaschutzmanagement erfolgen.)

Aus den vorliegenden Daten lässt sich keine eindeutige Tendenz der Verbrauchsentwicklung erkennen.

Für den Fernwärmeverbrauch innerhalb des Industriegebietes Rothenburgsort/Billbrook waren lediglich Verbrauchsdaten für das Jahr 2014 verfügbar, welche mit 25.000 MWh bei etwa 12 Anschlussnehmern angegeben wurden. Nach Angaben des Netzbetreibers liegen die Daten für die Folgejahre auf einem ähnlichen Niveau.

Die Auswertung der verfügbaren Energieverbrauchswerte hat ergeben, dass das Gebiet einen relativ geringen Anteil am Energieverbrauch des industriellen Sektors der Stadt Hamburg bzw. der Gesamtstadt hat.

Dies lässt sich erklären aus:

- der relativ geringen Anzahl energieintensiver Produktionsbetriebe,
- dem relativ großen Anteil von Logistikflächen und
- der insgesamt relativ geringen Ausnutzung der verfügbaren Flächen durch überwiegend eingeschossige Bauten und große Stellplatzflächen.

Im Gebiet befinden sich vereinzelt dezentrale Stromerzeugungsanlagen wie Blockheizkraftwerke (BHKW) oder Photovoltaik-Anlagen. Im Rahmen der Untersuchungen konnte, auch aus datenschutzrechtlichen Gründen, kein abschließendes Ergebnis zu Anzahl oder Dimensionierung der im Gebiet vorhandenen BHKWs getroffen werden. Annahmen zu Energieerträgen und Brennstoffverbräuchen aus der Nutzung von BHKWs werden daher nicht gemacht. Ortsbegehungen und weitere Bestandaufnahmen ließen jedoch Schätzungen zu dem jährlichen Gesamtertrag der im Gebiet installierten Photovoltaikanlagen zu. Insgesamt wird hier ein Photovoltaikertrag von 2.115 MWh/a angenommen.

Eine genauere Betrachtung des Gebäudebestandes und des anzunehmenden Heizwärmeverbrauchs sowie der Vergleich mit der als Grundlage vorliegenden Daten ergeben, dass

- weniger Gebäude als beheizt anzunehmen sind als in den Gebäudetypologien zu Grunde gelegt,
- die Gebäude eine geringere Geschossigkeit haben, als der von der Straßen einsehbare Bereiche vermuten lässt,
- auch als beheizt anzunehmende Gebäude nur temporär oder partiell beheizt werden und somit andere Nutzungszonen und Nutzungsprofile und damit einen niedrigen Heizwärmeverbrauch als der kalkulierte Heizwärmebedarf haben.

Für den Pendlerverkehr können wegen der fehlenden Datengrundlage nur exemplarische Annahmen auf Grundlage vergleichbarer Untersuchungen, Fahrgastzahlen des ÖPNV und Schätzungen der befragten Unternehmensvertreter getroffen werden.

Für den Wirtschaftsverkehr liegen keine verlässlichen Vergleichszahlen vor.

CO₂-Bilanz

Für den Bereich Billbrook/Rothenburgsort lassen sich für das Referenzjahr 2014 folgende CO₂-Emissionen summieren:

Tabelle 3: Übersicht der Energieverbräuche 2014 in Billbrook/Rothenburgsort und der errechneten CO₂-Emissionen.

Energieträger	Endenergie	CO ₂ -Emissionsfaktor	CO ₂ -Emission
Strommix	204.515 MWh	0,566 kg/kWh ¹	115.756 t
Fernwärme	25.000 MWh	0,295 kg/kWh ¹	7.375 t
Erdgas	185.968 MWh	0,201 kg/kWh ¹	37.380 t
Heizöl, leicht	25.209 MWh	0,268 kg/kWh ¹	6.756 t
Braunkohlestaub	9.000 MWh	0,353 kg/kWh ²	3.177 t
Pendlerverkehr³	-	-	17.820 t
Gesamt	449.692 MWh	-	188.264 t

¹ Emissionsfaktoren, Leitstelle Klimaschutz (2014).
² Umweltbundesamt (2016): 98,0 t CO₂/TJ = 353,13 g/kWh = 0,353 kg/kWh.
³ Zur Herleitung des Emissionswertes für den Pendlerverkehr vgl. Abschnitt 4.3 Pendler- und Wirtschaftsmobilität.

Diese Werte entsprechen nach Daten des Statistikamt Nord (2016e) für das Jahr 2014 rund 1% der gesamten CO₂-Emissionen der Freien und Hansestadt Hamburg (17,44 Mio t) und etwas mehr als 3% der CO₂-Emissionen des Sektors Industrie in Hamburg (5,46 Mio t).

Energienutzung

Aus den vorliegenden Gebäudeflächen und Annahmen für einzelne Gebäudetypologien lässt sich ein Gesamtwärmebedarf für das Gebiet definieren. Dieser liegt bei 252.092 MWh/a und stellt damit über 50 % des Energiebedarfes dar.

Effizienzbewertung

Gespräche mit Unternehmen haben gezeigt, dass die Durchführung von einem Audit bzw. die Einführung eines Energie- oder Umweltmanagementsystems zumeist dazu geführt haben, dass in den Betrieben die Energieverbräuche systematisch aufgezeichnet und dadurch die „größten Verbraucher“ identifiziert wurden. Auf dieser Grundlage haben die Unternehmen, gegebenenfalls in

Zusammenarbeit mit Beratungsbüros Effizienz- und Klimaschutzmaßnahmen entwickelt und priorisiert.

Die Wirtschaftlichkeit und Rentabilität von Effizienzmaßnahmen werden dabei höchst unterschiedlich bewertet und sind daher nicht vergleichbar. Größere Unternehmen und Teile von Konzernen setzen ihr (begrenzt) jährliches Budget für Investitionsmaßnahmen rein nach wirtschaftlichen Kriterien ein. Dabei werden Maßnahmen zuerst durchgeführt, die einen möglichst kurzfristigen „Return of Invest (ROI) generieren. Wegen der großen Bandbreite der möglichen Maßnahmen wird mit Amortisationszeiten von zwei bis vier Jahren gerechnet, so dass nur die „Low Hanging Fruits“ zur Umsetzung gelangen. Zusätzlich schränken die zurzeit niedrigen Energiepreise die Spielräume für Effizienzmaßnahmen sehr ein.

Familiengeführte Unternehmen oder Handwerksbetriebe haben dagegen tlw. langfristige Betrachtungs- und Planungszeiträume, so dass hierbei mehr Effizienzmaßnahmen zur Umsetzung kommen.

Produktionseffizienz

Die Gespräche mit Unternehmen haben gezeigt, dass die spezifischen Energieverbräuche pro produzierte Einheit in den letzten Jahren kontinuierlich gesenkt werden konnten. Allerdings wurden zumeist bereits die einfachsten Effizienzmaßnahmen ergriffen, so dass weitere Maßnahmen langfristig mit einem höheren Aufwand verbunden sein werden.

Zusätzlich wurde auch deutlich, dass die absoluten Energieverbräuche durch eine stetige Ausweitung der Produktion nahezu gleich geblieben sind oder nur minimal reduziert werden konnten. Außerdem ist im Gebiet eine Ausweitung der genutzten Flächen bzw. die Intensität der Nutzung geplant.

Für die weitere Potenzialabschätzung wird daher davon ausgegangen, dass sich Produktionsausweitung und Steigerung der Effizienz der Produktionsprozesse langfristig ausgleichen werden.

Potenzialabschätzungen

Für die Szenarientwicklung wurden darüber hinaus technische Potenzialuntersuchungen für folgende Bereiche vorgenommen:

- Energieeinsparungen durch:
 - Gebäudemodernisierungen
 - Modernisierungen der Heizungsanlagen und der Gebäudetechnik
 - Ersatzneubauten
 - Beleuchtungsmodernisierungen
- Einsatz effizienter und erneuerbarer Energien:
 - Dekarbonisierung und Ausbau des Fernwärmenetzes

- industrielle und gewerbliche Abwärme
- Umweltwärme (Geothermie, Abwasserwärme)
- Solarthermie
- Photovoltaik

Darüber hinaus wurden Annahmen zur Entwicklung des Pendler- und der Wirtschaftsverkehrs getroffen, welche in ein Szenario für das Industriegebiet Billbrook/Rothenburgsort bis 2050 eingearbeitet wurden.

Bei dem erstellten Szenario ist zu berücksichtigen, dass verschiedene Potenzialabschätzungen miteinander kombiniert werden mussten. Sollten die vollen Potenziale ausgeschöpft werden, hätten sich in einigen Untersuchungsbereichen Widersprüche ergeben. Aus diesem Grund sind sie alternativ oder komplementär zu betrachten. Die Priorisierung der berücksichtigten Potenziale begründet sich sowohl aus übergeordneten nationalen oder regionalen Rahmenbedingungen, als auch aus konkreten lokalen Maßnahmen. Unter Berücksichtigung dieser unterschiedlichen Faktoren sind für das erstellte Szenario folgende Annahmen für die Wärmeversorgung getroffen worden:

- Wärmeerzeuger mit Heizöl werden vollständig ersetzt,
- der Anteil der Elektroheizungen (Elektrostrahlheizungen) bleibt bestehen,
- 15 größere Verwaltungs- und Bürogebäude nutzen Abwasserwärme als Quelle zum Betrieb einer Wärmepumpe,
- alle übrigen Verwaltungs- und Bürogebäude mit uneingeschränkten Nutzungsmöglichkeiten nutzen Erdsonden als Quelle zum Betrieb einer Wärmepumpe,
- alle übrigen Gebäude im Potenzialgebiet der Fernwärme schließen sich an das Wärmenetz an,
- 5 % des Wärmebedarfes des restlichen Gebäudebestandes wird durch Solarthermie gedeckt und
- alle weiteren Wärmebedarfe werden über Gaskessel / Gasthermen gedeckt

Für die Erzeugung von Erneuerbarem Strom wird angenommen:

- 10 % aller Dachflächen werden durch Photovoltaik belegt

Für die Pendlermobilität wird davon ausgegangen, dass

- durch den Ausbau des ÖPNV und die Möglichkeiten der Fahrradnutzung mittelfristig der Anteil des MIV (motorisierter Individualverkehr) am Gesamtpendlerverkehr auf 50 % sinken wird,
- langfristig der Anteil von Elektromobilität am verbliebenen MIV auf 20 % steigen wird.

Um die geplante Nachverdichtung, bzw. die Erhöhung der Flächeneffizienz zu berücksichtigen, wurde für die Potenzialabschätzung eine pauschale Steigerung der Nutzfläche um 20 % angenommen.

CO₂-Minderungspotenzial

Insgesamt ergibt sich aus den Annahmen aus dem erstellten Szenario, ausgehend von der derzeitigen Situation bis 2050, ein CO₂-Minderungspotenzial von rund 69%.

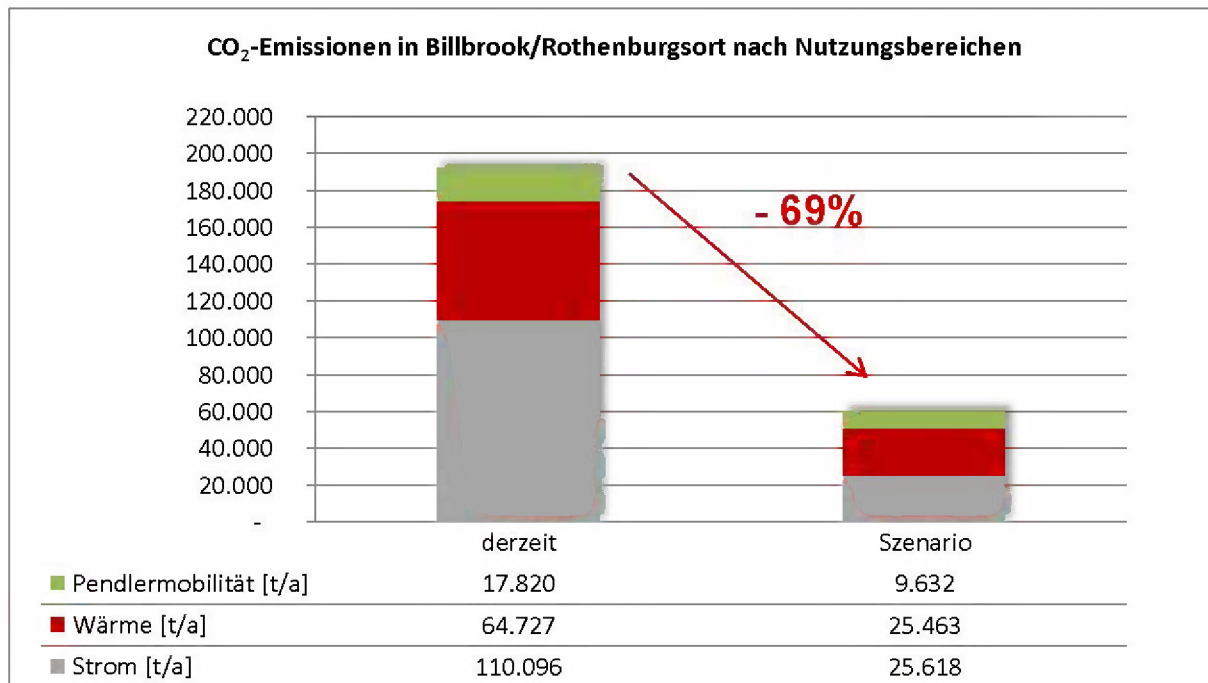


Diagramm 1: Entwicklung der CO₂-Emissionen nach Nutzungsbereich bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort

Die Unterschiede der CO₂-Reduktionen in den einzelnen Energiebereichen wirken sich auch auf die prozentuelle Verteilung der CO₂-Emissionen nach den Bereichen aus. Sind derzeit fast 60% der Emissionen auf den Stromverbrauch zurückzuführen, sind es innerhalb der hier getätigten Annahmen 2050 nur noch rund 42%. Durch den nicht derartig starken Rückgang bei den CO₂-Emissionsfaktoren der Wärme, wie bei der Stromerzeugung, kommt es im Bereich Wärme zu einer Zunahme des Anteils der gesamten CO₂-Emissionen.

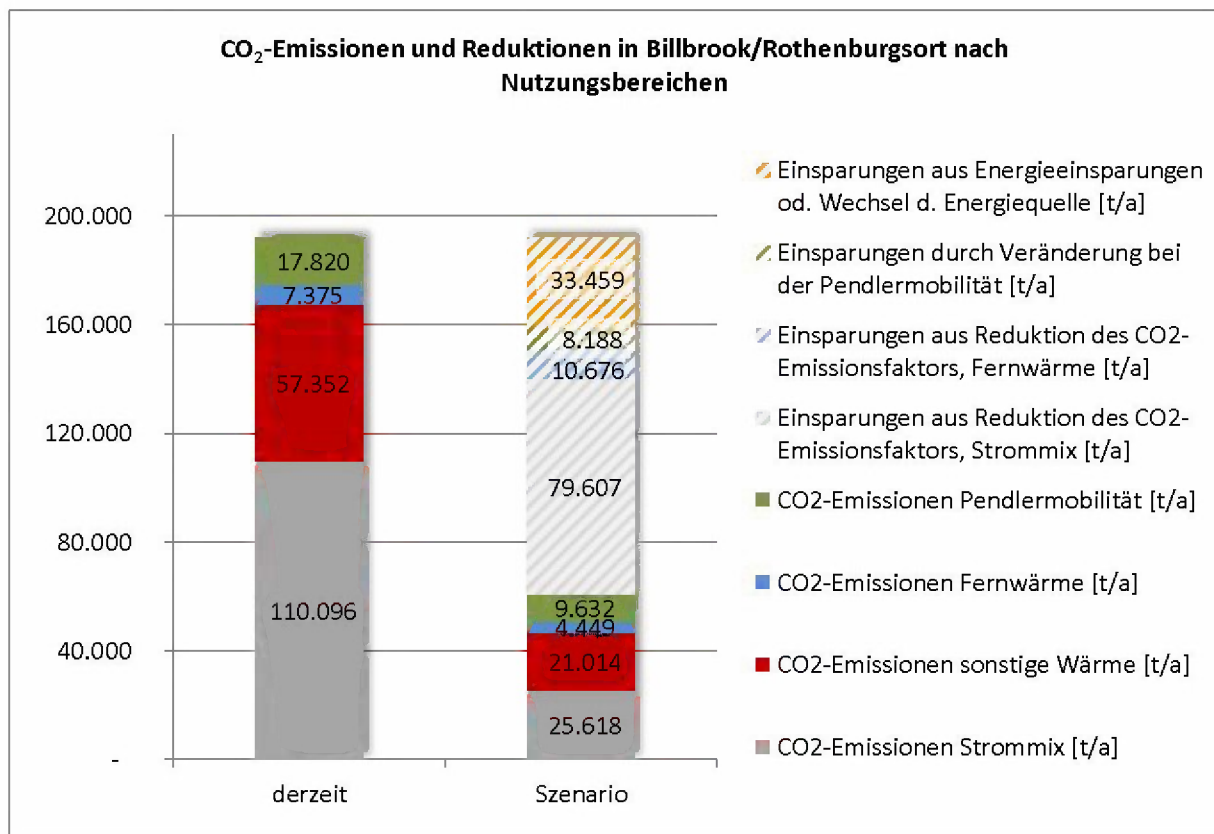


Diagramm 2: Einflussfaktoren auf die im Szenario dargestellten CO₂-Reduzierungen.

Mit 60% liegt das größte Einsparpotenzial in der Optimierung des CO₂-Emissionsfaktors des bundesdeutschen Strommixes durch den landesweiten Ausbau der erneuerbaren Stromproduktion. Dies entspricht 41% der derzeitigen CO₂-Gesamtemissionen. Die Richtungsentscheidungen werden hierbei durch die Bundespolitik vorgegeben, die Handlungsmöglichkeiten auf lokaler Ebene sind beschränkt.

Knapp 25% der CO₂-Reduzierungen, beziehungsweise rund 17% an den derzeitigen Gesamtemissionen, nehmen Einsparungs- oder Effizienzmaßnahmen, beziehungsweise dem Wechsel zu emissionsärmeren Energiequellen ein.

Die dargestellte Minderung des CO₂-Emissionsfaktors des Hamburger Fernwärmenetzes würde im hiesigen Szenario eine Reduktion von etwa rund 8% der dargestellten CO₂-Reduzierungen oder etwas über 5% der derzeitigen CO₂-Gesamtemissionen bedeuten.

Veränderungen bei der Pendlermobilität haben einen Anteil von 6% an den Einsparungen im Szenario und 4% an den derzeitigen Emissionen.

Da das Erreichen der Klimaschutzziele sowohl besonders vom nationalen oder zumindest regionalen Ausbau der erneuerbaren Energien als auch vom Umbau des Hamburger Fernwärmenetzes abhängt, sollte überlegt werden, neben den zahlreichen lokalen Einzelmaßnahmen zur Energieeffizienz den Standort Billbrook/Rothenburgsort aufbauend auf der bestehenden Infrastruktur verstärkt zu einem Standort zur Sektorenkopplung und der Speicherung regionaler Stromerzeugung weiterzuentwickeln.

Optimierungspotenziale

Um die CO₂-Minderungspotenziale weiter auszubauen und somit auch für das Industrie- und Gewerbegebiet Billbrook/Rothenburgsort die Minderungsziele von 80 % bis 95 % zu erreichen, bestehen aus unserer Sicht theoretisch und unabhängig von der tatsächlichen Realisierbarkeit folgende Optionen:

- massiver Ausbau der Photovoltaik
- rechtliche Neubewertung und Förderung von „Power-to-Heat“
- technische Fortschritte und damit Steigerung der Wirtschaftlichkeit von „Power-to-Gas“

Allgemein würden Energiepreissteigerungen zu einer erhöhten Wirtschaftlichkeit von Effizienzmaßnahmen und damit zur Realisierung von erhöhten Energiestandards führen.

Maßnahmen

Um die grundlegenden Ziele zu erreichen, werden neben den zahlreichen bereits vorhandenen Informations-, Beratungs- und Förderangeboten folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

Klimaschutzmanagement

Zur Hebung der erläuterten Potenziale und zur Umsetzung der entwickelten Maßnahmen sollte ein Klimaschutzmanagement beantragt und eingerichtet werden.

Aufgaben des Klimaschutzmanagements sind u.a.:

- Ansprechpartner und Koordinator des Bezirkes für das Thema Klimaschutz im Quartier
- Sprechstunden im Bezirksamt und im Quartier
- Direkte Ansprache von Unternehmen
- Erstberatung zu möglichen Effizienz- und Klimaschutzmaßnahmen und zu Förderangeboten im Rahmen der Bauberatung des Bezirkes sowie bei situationsbedingten Beratungen
- Einbindung von Klimaschutzaspekten bei Planungs- und Genehmigungsverfahren
- Vermittlung von weitergehenden Beratungs-, Technikcheck- und Planungsleistungen
- Koordinierung / Unterstützung von Einzelmaßnahmen, z.B.:
 - Aufbau eines Abwärmekatasters und einer Abwärmebörse und Pilotprojekten zur Nutzung von industrieller Abwärme
 - Pilotprojekten zur Abwasserwärmenutzung
 - Aufbau einer Dachflächenbörse / Kooperation mit Energiegenossenschaften o.ä.
- Organisation und Durchführung von lokalen Workshops und Initiativen in Kooperation mit bestehenden Initiativen und Projekten, z.B.:
 - Gebäude- und Energiekonzepte / DGNB
 - geringinvestive Modernisierungsmaßnahmen
 - Beleuchtungsmodernisierung
 - solarthermische Prozessenergie

- Förderung des Radverkehrs
- Betriebliches Mobilitätsmanagement / Elektromobilität im Fuhrpark / Ladeinfrastruktur
- „Gründachstrategie“
- Begleitung bei der Energieleitplanung (z.B. Ausbau des Fernwärmenetzes oder Aufbau von Nahwärmenetzen, Energetische Quartierssanierung)
- Klimaschutz-Controlling
- laufende Informations- und Kommunikationsaktivitäten

Gebiets-/Quartiersmanagement

Als wichtiger Bestandteil des Beteiligungsprozesses der Gesamtentwicklung des Gebietes ist es Aufgabe des Quartiersmanagers, Unternehmen zu einer aktiven bzw. weiteren Teilnahme am Revitalisierungs- und Modernisierungsprozess zu motivieren. Eine entsprechende Fortführung dieser Aufgabe und damit gleichzeitig einer Fortführung des Quartiersmanagement ist deshalb zu empfehlen.

Darüber hinaus werden Einzelmaßnahmen in verschiedenen Handlungsfeldern vorgeschlagen. Diese und die weiteren vorgeschlagenen Maßnahmen gliedern sich wie folgt:

Tabelle 4: Zusammenfassung der vorgeschlagenen Maßnahmen und den betreffenden Akteursgruppen.

Übersicht der Maßnahmen aus dem Klimaschutzteilkonzept für Billbrook/Rothenburgsort	aufbauend auf Handlungs- konzept	Themenbereich Klimaschutz- manager	Behörden, städtische Unternehmen	ansässige Unternehmen, Sonstige	bereits laufende Maßnahme
Cluster Klimaschutzmanagement					
M01: Klimaschutzmanagement					
M02: Gebiets-/Quartiersmanagement	X		X	(X)	(X)
Cluster Städtebau					
M03: Aufwertung der S-Bahnhöfe und deren Umgebung	(X)	(X)	X		(X)
M04: Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten bei städtebaulichen Planungen	X	X	X		
Cluster Gebäudebetrieb und Energieversorgung					
M05: Stärkere Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten im Orientierungsrahmen zur Gestaltung gewerblicher und industrieller Bauvorhaben	X	X	X		
M06: Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten bei architektonischen und städtebaulichen Wettbewerben		X	X	X	
M07: Initiative für geringinvestive Modernisierungsmaßnahmen		X	X	X	(X)
M08: Initiative für Beleuchtungsmodernisierung		X	X	X	(X)

**Endbericht Klimaschutzteilkonzept
Industrie- und Gewerbegebiet Billbrook/Rothenburgsort Hamburg**

M09: Untersuchung und Initiative „Gebäude- und Energiekonzepte der Zukunft“ im Gewerbe			X	(X)	
M10: Synergien bei einem Projekt zur „Energetischen Stadtsanierung“ im Wohnquartier Rothenburgsort		(X)	X	X	X
M11: Aufbau eines Abwärmekatasters und einer Abwärmebörse		(X)	X	X	
M12: Pilotprojekte zur Nutzung von industrieller Abwärme		(X)	(X)	X	
M13: Pilotprojekte zur Abwasserwärmenutzung		(X)	(X)	X	
M14: Aufbau einer Dachflächenbörse		X	(X)	(X)	
M15: Initiative für die Nutzung von Solarthermie <ul style="list-style-type: none"> • Solare Betriebsduschen • Solare Prozesswärme • Freiflächen-Solarthermie 		X	(X)	X	(X)
M16: Begleitung bei der Energieleitplanung (z.B. Ausbau des Fernwärmenetzes oder Aufbau von Nahwärmenetzen)		(X)	X	X	(X)
M17: Pilotprojekt „Energy-Grid“	X	(X)	X	X	
M18: Beteiligung am Projekt „NEW 4.0“		X	X	X	(X)
M19: Projektansatz „Circular Economy“	X	X	X	X	
Cluster Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) und Radverkehr					
M20: (Dem Handlungskonzept entnommen) <ul style="list-style-type: none"> • Workshop ÖPNV / Onlinebefragung • Schaffung einer Strukturdatenbasis für Angebotsentwicklung • Anpassung des Busangebots • Informations-Flyer Neues Busangebot • Haltestellenausstattung: Mindeststandards und sukzessive Optimierung 	X	(X)	X		X
M21: Verbesserung des S-Bahn-Angebotes			X		(X)
M22: Initiierung eines Gesamtkonzeptes Radverkehr	(X)	(X)	X	(X)	
M23: (Online-)Fahrradkarte		(X)	X		
M24: Wegweisung	X	(X)	X		
M25: Betriebliche Förderung des Radverkehrs	X	X	(X)	X	
M26: Verstärkter Ausbau von Bike+Ride	X	(X)	X		X
M27: Ausbau von StadtRAD-Stationen	X	(X)	X		X
M28: Kurz- und mittelfristige Investitionsmaßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> • Anschluss Bahnhof Tiefstack • Anschluss Veloroute 8 • Anschluss Diagonalstraße • Durchstich östliche Werner-Siemens-Straße 		(X)	X		

M29: Umsetzung von sicheren Radverkehrsverbindungen (z.B. Radfahrstreifen oder baulich getrennte Radverkehrsanlagen)	X		X		
M30: Nutzung von stillgelegten Gleisanlagen und Bahntrassen			X		
Cluster Mobilitätsmanagement und Wirtschaftsverkehr					
M31: Initiative „Betriebliches Mobilitätsmanagement“		X	(X)	X	X
M32: Ausbau Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum		(X)	X		X
M33: Ausbau Ladeinfrastruktur in öffentlich zugänglichen Bereichen		X	(X)	X	X
M34: Ausbau Ladeinfrastruktur auf Betriebsgeländen		X	(X)	X	(X)
M35: Elektromobilität im betrieblichen Fuhrpark		X	(X)	X	X
Cluster Freiraum und Klimaanpassung					
M36: Errichtung straßenbegleitender Pausenplätze	X	(X)	X		
M37: Grüne Passage (Grünzug)	X		X		
M38: Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen (RISA / KLIQ)		(X)	X	(X)	(X)
M39: Unterstützung der „Gründachstrategie“		X	X	X	X

X = unmittelbarer Zusammenhang mit dem Handlungskonzept bzw. direkte Handhabe der Akteursgruppe
(X) = inhaltliche Berührungspunkte mit dem Handlungskonzept bzw. Bearbeitung unter Einbindung der Akteursgruppe

Ausblick

Als zentrale Schnittstelle für diese Aufgaben soll im Bezirk Hamburg-Mitte eine Stelle für das Klimaschutzmanagement des Gebietes eingerichtet werden. Dieser soll eng mit dem Quartiersmanager sowie den bestehenden Beratungsinstitutionen zusammen arbeiten.

Die Beantragung von Fördermitteln über die Kommunalrichtlinie und bei der Leitstelle Klimaschutz ist im dritten Quartal 2017 vorgesehen, so dass die Stelle des Klimaschutzmanagers ggf. bereits zum 01.01.2018 eingerichtet werden kann.

Die Umsetzung der Einzelmaßnahmen wird nicht parallel und nicht mit gleicher Priorität erfolgen, eine Zeitplanung und Priorisierung ist auch Bestandteil des Klimaschutzmanagements.



Inhalt

ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE	6
1 RAHMENBEDINGUNGEN	22
1.1 Wirtschaftliche Rahmenbedingungen.....	22
1.2 Klimaschutzziele Hamburgs und Hamburger Klimaplan.....	24
1.2.1 Klimaschutzkonzept, Masterplan Klimaschutz und Hamburger Klimaplan.....	24
1.2.2 Klimaschutzziele	25
1.2.3 Klimaanpassung	26
1.2.4 Strategische Ziele	26
1.2.5 Methodik und Clusterbildung.....	27
1.2.6 Internationale Kooperationen	28
1.3 Bestehende Klimaschutzinitiativen	29
1.3.1 Umweltpartnerschaft Hamburg.....	29
1.3.2 Luftgütepartnerschaft Hamburg.....	29
1.3.3 Freiwillige Selbstverpflichtung der Hamburger Industrie.....	30
1.3.4 Energieeffizienz-Netzwerk der Hamburger Industrie	31
1.3.5 Logistik-Initiative Hamburg e. V. (LIHH).....	31
1.4 Bestehende Beratungsangebote.....	33
1.5 Bestehende Förderangebote	34
2 AUSGANGSLAGE	41
2.1 Projektgebiet Industrie- und Gewerbegebiet Billbrook/Rothenburgsort.....	41
2.1.1 Räumliche Lage und Entwicklungshistorie.....	41
2.1.2 Verkehrsanbindung.....	47
2.1.3 Flächen- und Eigentümerstruktur.....	49
2.1.4 Branchenstruktur.....	51
2.1.5 Immobilienmarkt.....	55
2.1.6 Gebäudetypologie und Architektur.....	57
2.1.7 Flächenpotenziale.....	58
2.1.8 Stärken-Schwächen-Analyse (SWOT-Analyse)	60
2.2 Städtebauliche Entwicklung im Umfeld.....	62

2.2.1	Nutzungen im Umfeld.....	62
2.2.2	„Stromaufwärts an Elbe und Bille“	63
2.2.3	Fokusraum Billebogen und Entwicklungsgebiet Huckepackbahnhof	64
2.2.4	„Bündnis für die Quartiere“ in Rothenburgsort und südliches Hamm	65
2.3	Handlungskonzept - „Revitalisierung und Modernisierung des Industriegebietes Billbrook/Rothenburgsort“	67
2.3.1	Handlungsbedarfe.....	67
2.3.2	Entwicklung des Handlungskonzeptes.....	70
2.3.3	Strategien und Maßnahmen.....	73
2.3.4	Städtebauliche HotSpots.....	80
3	KLIMASCHUTZTEILKONZEPT BILLBROOK/ROTHENBURGSORT	85
3.1	Methodik.....	85
3.1.1	Nutzung des Geo-Information-Systems (GIS).....	85
3.1.2	Bestandaufnahme und Ortsbegehungen	86
3.1.3	Experteninterviews.....	86
3.1.4	Unternehmensinterviews	87
3.1.5	Onlinebefragung	87
3.1.6	Veranstaltungen und Workshops.....	88
3.2	Standortanalyse.....	93
3.2.1	Produktionsstandort.....	94
3.2.2	Standort der Energie-, Abfall-, Recycling- und Kreislaufwirtschaft	95
3.2.3	Handelsstandort.....	96
3.2.4	Logistikstandort.....	98
3.2.5	Baugewerbe.....	99
3.2.6	Kfz-Gewerbe	100
3.2.7	Erbringung von Dienstleistungen.....	101
4	ENERGIENUTZUNG UND CO ₂ - BILANZ.....	102
4.1	Energieverbrauch	102
4.1.1	Stromverbrauch	102
4.1.2	Gasverbrauch	106
4.1.3	Fernwärmeverbrauch.....	108

4.1.4	Weitere Energieverbräuche.....	108
4.1.5	Energieerzeugung.....	109
4.2	Energienutzung	110
4.2.1	Heizwärmebedarf.....	110
4.2.2	Strombedarf Beleuchtung.....	112
4.3	Pendler- und Wirtschaftsmobilität.....	114
4.4	CO ₂ -Bilanz.....	118
5	POTENZIALANALYSE	122
5.1	Energiemanagement und Effizienzbetrachtung	122
5.2	Effizienzsteigerung in Produktionsprozessen	124
5.2.1	Lokale Beispiele.....	124
5.2.2	Gegentrend Produktionsausweitung.....	126
5.2.3	Potenzialabschätzung.....	126
5.3	Energieeinsparung im Gebäudebetrieb.....	127
5.3.1	Energieeffizienter Neubau	127
5.3.2	Energetische Sanierung.....	130
5.3.3	Gebäudetechnik.....	132
5.3.4	Beleuchtungstechnik.....	136
5.3.5	Gegentrend Verdichtung und Flächenaktivierung	141
5.3.6	Potenzialabschätzung.....	142
5.4	Wärmeversorgung	144
5.4.1	Fernwärmenetz.....	145
5.4.2	Modernisierung der Heizungsanlagen	152
5.4.3	Betriebsübergreifende Abwärmenutzung.....	153
5.5	Erneuerbare Energien.....	164
5.5.1	Photovoltaik	164
5.5.2	Solarthermie	168
5.5.3	Oberflächennahe Geothermie	173
5.5.4	Tiefengeothermie	178
5.5.5	Abwasserwärmenutzung	178
5.5.6	Windenergie.....	184

5.5.7	Energie-Speicherung und Sektorenkopplung.....	185
5.6	Personenverkehr	191
5.6.1	Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV).....	191
5.6.2	Radverkehr	198
5.6.3	Carsharing	208
5.6.4	Elektromobilität	210
5.6.5	Potenzialabschätzung.....	210
5.7	Logistikverkehr	211
5.7.1	Elektromobilität und LNG	211
5.7.2	Alternative Logistikkonzepte.....	212
5.8	Szenarien und CO ₂ -Minderungspotenziale.....	214
5.8.1	Annahmen zur Entwicklung der Szenarien	214
5.8.2	Entwicklung des Endenergieverbrauches	222
5.8.3	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen.....	224
6	FREIRAUM UND KLIMAAANPASSUNG.....	232
6.1	Freiraum- und Landschaftsplanung.....	232
6.2	Stadtklima	236
6.3	Anpassung an den Klimawandel	237
7	MASSNAHMEN - KLIMASCHUTZTEILKONZEPT	242
7.1	Cluster Klimaschutzmanagement.....	242
7.2	Cluster Städtebau.....	244
7.3	Cluster Gebäudebetrieb und Energieversorgung.....	245
7.4	Cluster Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) und Radverkehr	251
7.5	Cluster Mobilitätsmanagement und Wirtschaftsverkehr	261
7.6	Cluster Grünraum und Klimaanpassung.....	264
8	KOMMUNIKATION UND BETEILIGUNG.....	266
8.1	Ausgangslage.....	266
8.2	Kommunikationsstrategie und -ziele.....	266
8.3	Kommunikationsinstrumente und -maßnahmen.....	267
9	CONTROLLING-KONZEPT.....	271
9.1	Energieverbrauchswerte	271

9.2	weitere statistische Daten	271
9.3	Controlling der Maßnahmen.....	271
10	QUELLENANGABEN VERZEICHNISSE	273
10.1	Abkürzungsverzeichnis.....	273
10.2	Abbildungsverzeichnis.....	275
10.3	Tabellenverzeichnis.....	278
10.4	Diagrammverzeichnis	280
10.5	Literaturverzeichnis.....	281
11	ANHANG.....	286
11.1	Übersicht der Expertengespräche.....	286
11.2	Übersicht der Unternehmensgespräch.....	286
11.3	Überbetriebliche Abwärmenutzung	288

1 RAHMENBEDINGUNGEN

1.1 Wirtschaftliche Rahmenbedingungen

Die Struktur der Sektoren und Wirtschaftszweige unterliegen einem ständigen Wandel, wobei sich der Trend der Tertiärisierung in Deutschland weiter fortsetzen wird. Hamburg weist schon heute einen Anteil von fast 83% aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im Dienstleistungssektor auf (vgl. Statistikamt Nord). Im Vergleich dazu wird in Deutschland bis 2040 nur ein Anteil von 77% prognostiziert. Der Anteil der Gesamtbeschäftigten im sekundären Sektor sinkt im gleichen Zeitraum auf 21%. In Hamburg ist sowohl die Anzahl der Betriebe als auch der Beschäftigten im Verarbeitenden Gewerbe (16% 2014) seit Jahren rückläufig. Dabei verzeichnen die Auslandsumsätze leichte Zuwächse, die Inlandsumsätze sind dagegen rückläufig (Prognos, 2016)

Entsprechend dem gesamtdeutschen Trend haben sich Bruttowertschöpfung und Erwerbstätigenzahlen der Hamburger Wirtschaft in den vergangenen Jahren positiv entwickelt. Zwischen 2000 und 2014 stieg die Bruttowertschöpfung von 70,1 auf 92,8 Mrd. Euro (vgl. u.a. Statistikamt Nord und Marktstudie von Prognos). Dies entspricht einem Zuwachs von 32,3%. Die Zahl der Erwerbstätigen wuchs im gleichen Zeitraum von 1,049 Mio. auf 1,193 Mio. – ein Zuwachs von 13,8%.

Hamburg liegt damit bei der Entwicklung der Bruttowertschöpfung unter, bei der Entwicklung der Erwerbstätigen über dem deutschlandweiten Mittel. Die folgende Abbildung zeigt die indizierte Entwicklung der beiden Werte im Deutschlandvergleich.

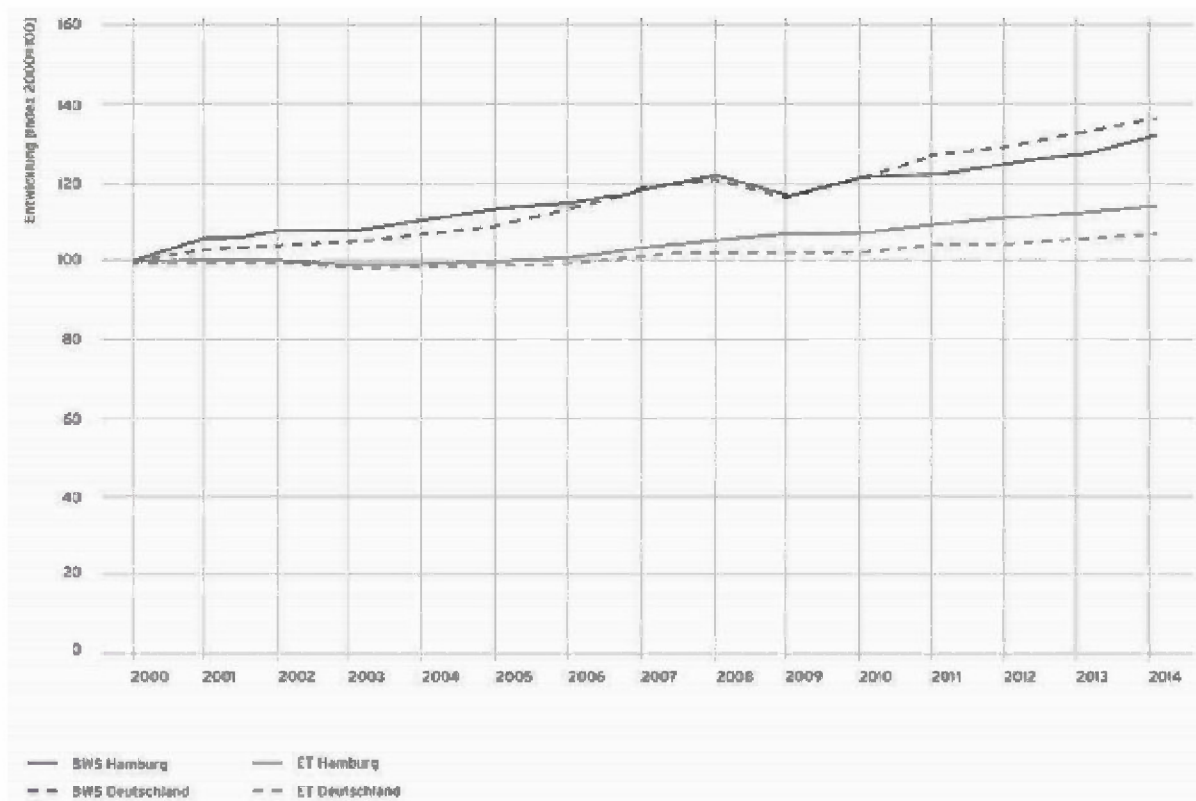


Abbildung 1: Indizierte Entwicklung von Bruttowertschöpfung und Erwerbstätigen 2000-2014 in D und Hamburg (2000=100) (Darstellung IBA Hamburg GmbH auf Basis von Prognos, Datengrundlage VGR der Länder, 2016).

Während Hamburg bei der Bruttowertschöpfung zu Beginn der 2000er Jahre überdurchschnittliche Wachstumszahlen realisieren konnte, liegt die Entwicklung seit dem Übergang 2009/10 unter dem bundesdeutschen Durchschnitt. Die Hamburger Wirtschaft hat die Einbrüche durch die Wirtschaft- und Finanzkrise noch nicht wieder aufgeholt, dafür aber durchgehend überdurchschnittlich viele neue Arbeitsplätze geschaffen. Die indizierte Erwerbstätigenentwicklung liegt im gesamten Zeitverlauf über der deutschlandweiten Entwicklungslinie.

Grundlage dieses Auseinanderklaffens der beiden Entwicklungskurven ist der fortschreitende Strukturwandel der Hamburger Wirtschaft. In der Dienstleistungsmetropole wurden in den vergangenen Jahren Arbeitsplätze in diesem Sektor geschaffen, während im Verarbeitenden Gewerbe weiter Stellen abgebaut wurden. Die Beschäftigungsverlagerung fiel dabei in Hamburg stärker aus als im deutschlandweiten Vergleich (Prognos, 2016).

1.2 Klimaschutzziele Hamburgs und Hamburger Klimaplan

1.2.1 Klimaschutzkonzept, Masterplan Klimaschutz und Hamburger Klimaplan

Hamburg betreibt bereits seit 1990 aktive Klimapolitik. Beispielhaft genannt seien hier die Initiativen „Arbeit und Klimaschutz“ sowie „Unternehmen für Ressourcenschutz“. Darüber hinaus wurden die klimapolitischen Ziele der Stadt auch in Gesetze und Verordnungen aufgenommen, wie beispielsweise das Hamburgische Klimaschutzgesetz, die Hamburgische Klimaschutzverordnung oder das Hamburgische Denkmalschutzgesetz.

Mit dem Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 wurden die Aktivitäten in einer übergeordneten Struktur gebündelt und weiter ausgebaut.

Dabei wird Klimaschutz als Gesamtaufgabe der Stadt verstanden. Mit Unterstützung des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt, Energie hat Hamburg im Zuge des Klimaschutzkonzepts 2007–2012 neben einer umfassenden Strategie auch Ziele definiert, die mit Hilfe eines bundesweit einmaligen Förderprogramms und einem Maßnahmenportfolio von knapp 500 Maßnahmen umgesetzt wurden. Das Hamburger Klimaschutzkonzept fand national und international große Beachtung.

Auf der Grundlage der klimapolitischen Zielvorgaben des Senats und der Erfahrungen im Rahmen des Klimaschutzkonzepts 2007–2012 wurde der Masterplan Klimaschutz aufgestellt und im Juni 2013 vom Senat beschlossen. Im Masterplan Klimaschutz wurde aufgezeigt, durch welche Handlungsoptionen Hamburg die vom Senat gesetzten Ziele bis 2050 mit Blick auf die Zwischenziele insbesondere für 2020 erreichen kann. Es werden die wichtigsten Lösungsansätze betrachtet, die in Hamburg beeinflussbar sind.

Insbesondere die Maßnahmen des Aktionsplans 2020 entwickelten das Klimaschutzkonzept 2007–2012 fort. Sie gewährleisteten die Kontinuität der Hamburger Klimaschutzpolitik durch Unterstützung konkreter Einzelmaßnahmen wie die Auflage oder Fortsetzung Hamburger Förderprogramme und die Förderung innovativer Projekte, die den Klimaschutz in der Stadt voranbringen.

Mit der Vorlage des ersten Hamburger Klimaplan entwickelt der Senat wie vorgesehen den Masterplan Klimaschutz (Bürgerschaftsdrucksache 20/8493 vom 25. Juni 2013) und den Aktionsplan Anpassung an den Klimawandel (Bürgerschaftsdrucksache 20/8492 vom 25. Juni 2013) inhaltlich und methodisch weiter und führt Klimaschutz und Klimaanpassung zusammen.

Zudem berichtet der Senat mit dem Hamburger Klimaplan der Bürgerschaft über die Erreichung der Ziele des Masterplans Klimaschutz und des Aktionsplans zur Klimaanpassung, die Zielerreichung in einzelnen Handlungsfeldern und Projekten sowie neue Entwicklungen.

Mit dem ersten Hamburger Klimaplan gibt Hamburg sich das Leitbild einer modernen Stadt der Zukunft, in der Klimaschutz und Klimaanpassung elementare Bestandteile des gesellschaftlichen Miteinanders sind. Hamburg wird zur „Climate Smart City“.

1.2.2 Klimaschutzziele

Bis 2050 will Hamburg schrittweise eine Reduzierung der CO₂-Emissionen um mindestens 80 Prozent gegenüber dem Niveau von 1990 zu verringern. Bis 2030 sollen die CO₂-Emissionen in Hamburg halbiert werden. Dafür wird die Stadt Maßnahmen in eigener Verantwortung verstärken und die Umsetzung bundespolitischer Aktivitäten lokal nach Kräften unterstützen. Des Weiteren wird Hamburg seine Anstrengungen in einem gesamtstädtischen Prozess verstärken, um seinen Teil zum nationalen Klimaziel von 40 Prozent CO₂-Reduktion bis 2020 zu leisten.

<u>Zeitachse</u>	<u>Klimaschutz</u>	<u>Klimaanpassung</u>
2050	Klimafreundliche Stadt Mindestens 80 % CO ₂ -Reduktion	Klimawandel-resiliente, das heißt an den Klimawandel angepasste Stadt
2030	50 % CO ₂ -Reduktion	Integriertes Handeln ist selbstverständlich
2020	Hamburg leistet einen Beitrag zum nationalen Ziel: 40 % CO ₂ -Reduktion	Klimaanpassung immer mitdenken (gilt für Staat und Zivilgesellschaft)

Tabelle 5: Hamburgs Klimaschutzziele (Hamburger Bürgerschaft, 2015).

Im Hamburger Masterplan Klimaplan (Hamburger Bürgerschaft, 2015) ist die Zielmarke über eine kumulierte CO₂-Minderung von knapp 2 Mio.t bis 2020 im Vergleich zu 2012 aus dem Hamburger Masterplan Klimaschutz von 2013 (Hamburger Bürgerschaft, 2013) übernommen worden. Zudem sind in dem Masterplan Ziele für die Pro-Kopf-Emissionen der Hamburgerinnen und Hamburger (2015: 10,2 Tonnen CO₂ pro Person pro Jahr) formuliert, die durch Ziele für 2020 und 2030 ergänzt werden:

<u>Zeitachse</u>	<u>Pro-Kopf-Emissionen / Jahr</u>
2050	2 t CO ₂
2030	6 t CO ₂
2020	9 t CO ₂

Tabelle 6: Hamburgs Ziele der CO₂-Pro-Kopf-Emissionen (Hamburger Bürgerschaft, 2015).

Klimaschutz erfordert eine Energiewende und eine Ressourcenwende. Der Energie- und Ressourcenverbrauch in den Städten muss drastisch reduziert werden. Der Ausbau erneuerbarer Energien und die Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden sowie bei der Produktion in Betrieben verbunden mit technologischem Fortschritt müssen weiter vorangetrieben werden. Parallel zur Energiewende ist eine Ressourcenwende notwendig. Das betrifft den sparsameren Energieverbrauch genauso wie ein verändertes Stoffstrommanagement für eine effizientere Nutzung von Ressourcen.

1.2.3 Klimaanpassung

Nur wenige Länder und Städte haben bisher beide Komponenten – Klimaschutz und Klimaanpassung – integriert betrachtet. Bereits in den Hamburger Klimaschutzkonzepten haben beide Aspekte ihren Niederschlag gefunden und auch im 2013 beschlossenen Masterplan Klimaschutz ist die Integration der Anpassung in den Klimaschutz ein wichtiger Bestandteil des Gesamtkonzeptes. Parallel dazu wurde der Aktionsplan zur Anpassung an den Klimawandel erstellt.

Der Klimawandel beeinflusst die Lebensqualität in der Stadt bereits heute. In der Zukunft wird er sich zunehmend auf alle Bereiche städtischen Lebens auswirken. Dabei sind Extreme in verschiedene Richtungen zu erwarten: mehr Trockenheit, aber auch mehr Starkregenereignisse. Die Hamburger Strategie geht deswegen dahin, die Stadt widerstandsfähiger und robuster gegen Klimaereignisse zu machen, d.h. die Resilienz der Stadt zu steigern. Der Klimaplan hält daher an der rechtzeitigen Weichenstellung für die Anpassung an den Klimawandel fest und stellt sich der Herausforderung insbesondere die wasserwirtschaftlichen Konzepte umzusetzen, die geeignet sind, Personen-, Sach- und Umweltschäden durch Hochwasser und Starkregenereignisse für die kommenden Jahrzehnte möglichst gering zu halten.

1.2.4 Strategische Ziele

Hamburg hat sich mit dem Hamburger Klimaplan von 2015 in einer Langfristperspektive 2050 insbesondere folgende handlungsfeldbezogenen Ziele gesetzt:

- Mit den Instrumenten der Stadtentwicklung sowie ressortübergreifenden Maßnahmen auf allen Ebenen der Stadtpolitik unter Einbeziehung der privaten, städtischen Akteure wird Hamburg sich im Jahre 2050 zu einer regenerativen und an den Klimawandel angepassten Stadt entwickelt haben.
- Für den Küstenhochwasserschutz, wie auch den Binnenhochwasserschutz sind die erforderlichen Maßnahmen getroffen, um Schäden durch Klimawirkungen soweit wie möglich zu vermeiden.
- Die Herausforderungen der Energiewende sind bewältigt. Der Energiebedarf Hamburgs wird maßgeblich durch erneuerbare Energien zuverlässig, bedarfs- und wettbewerbsgerecht gedeckt.
- Im Bereich Industrie, Gewerbe und Hafen kommen so weit wie möglich flächendeckend die effizientesten Technologien zum Einsatz. Der Klimaschutz muss als Teil einer aktiven ökologischen Industriepolitik starke Umweltinnovationen hervorgebracht haben. Im Hafen werden erneuerbare Energien Grundlage eines intelligenten und modernen Hafensystems sein.
- Für den Gebäudesektor wird ein jährlicher Endenergiebedarf (Heizung und Warmwasser) bei bestehenden Mehrfamilienhäusern im Bestand von durchschnittlich 40–45 kWh/m² und bei Einfamilienhäusern von 45–55 kWh/m² angestrebt. Bei Nichtwohngebäuden wird eine Minderung des Wärmebedarfs um 50 Prozent angestrebt. Bei den öffentlichen Gebäuden wird die Stadt ihrer Vorbildfunktion gerecht und deutlich vor 2050 hohe energetische Standards erfüllen.
- Der Straßenverkehr in Hamburg wird nachhaltig entwickelt sein und vorrangig mit alternativen Antrieben, z.B. elektrisch betrieben auf Basis von Grünstrom, erfolgen. So werden neben dem

Klimaschutz auch der Lärm- und Immissionsschutz vorangebracht sein. Der Luftverkehr wird auf der Grundlage von erzielten Fortschritten auf internationaler Ebene klimafreundlich ausgestaltet sein.

- Hamburg wird sich zu einem Exzellenz-Standort für die klimabezogene Aus- und Weiterbildung entwickelt haben. Forschung und Wissenschaft haben im Kontext der Klimaforschung ihre international herausragende Stellung bestätigt.

1.2.5 Methodik und Clusterbildung

Um diese Ziele für 2050 Schritt für Schritt zu erreichen, wird der Ansatz des adaptiven Managements genutzt. Das weiter entwickelte Aktionsprogramm 2020/2030 legt daher Ziele und Maßnahmen in 14 Handlungsfeldern mit dem Fokus auf die Zielerreichung für 2050 fest. Der Hamburger Klimaplan von 2015 ergänzt und entwickelt diesen Ansatz in methodischer, thematischer und strategischer Hinsicht weiter, indem Klimaschutz und Klimaanpassung miteinander verzahnt werden und darüber hinaus

- der methodische Rahmen für die Erreichung der Langfristperspektive als Transformationsprozess näher konkretisiert wird und
- nicht nur einzelne Handlungsfelder betrachtet, sondern auch einige ausgewählte handlungsfeldübergreifende, strategische Cluster eingeführt werden.
- Auf dem Weg zu einer Climate Smart City Hamburg sind systemische Änderungen erforderlich. Dies erfordert, handlungsfeldübergreifende Betrachtungen sowie auch Synergien zwischen einzelnen Handlungsfeldern zu erkennen und zu fördern. In den strategischen Clustern wird exemplarisch gezeigt, wie Partner sich gegenseitig vorwärts treiben und eine positive Bewegung in Hamburg entsteht. Es werden vier aggregierte strategische Cluster betrachtet:
 - Transformation urbaner Räume: Stadt- und Quartiersentwicklung,
 - Green Economy,
 - Stadt als Vorbild,
 - Klima-Kommunikation.
- In diesen strategischen Clustern werden folgende herausgehobene Ziele verfolgt:
 - Hamburg soll zu einer klimagerechten und klimaangepassten Stadt werden, indem Klimaschutz und Klimaanpassung in die Stadtentwicklung integriert werden. Dabei erfolgt die Integration vorwiegend auf der Quartiersebene.
 - Hamburg stellt sich der Herausforderung einer wachsenden und klimaangepassten Stadt.
 - Die Hamburger Wirtschaft wird ihrer gesamtgesellschaftlichen Verantwortung gerecht und leistet ihren Beitrag zu den Klimaschutz- und Anpassungszielen.
 - Die öffentliche Hand trägt im Rahmen ihrer Tätigkeiten vorbildhaft zur Erreichung der Klimaschutzziele bei.
 - An der Gestaltung der Climate Smart City Hamburg sollen möglichst viele städtische Akteure mitwirken.

Mit diesen strategischen Clustern sollen die grundlegenden Weichenstellungen für den Transformationsprozess hin zu einer klimagerechten und an den Klimawandel angepassten Stadt – hin zur Climate Smart City Hamburg erfolgen.

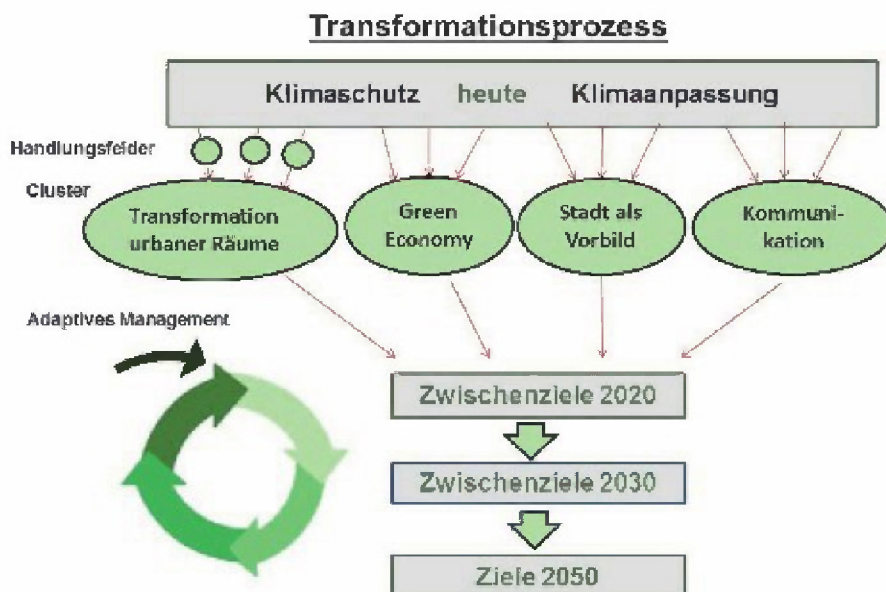


Abbildung 2: Ablauf des Transformationsprozesses zur Erreichung der Klimaziele 2050.

1.2.6 Internationale Kooperationen

Auf europäischer Ebene kooperiert Hamburg mit seinen Partnern im Rahmen von Netzwerken wie Covenant of Mayors, dem Klimabündnis oder METREX (Network of European Metropolitan Regions and Areas), pflegt den Austausch mit anderen Städten wie z.B. Kopenhagen, Stockholm oder Wien und bringt sich durch Mitwirkung bei EU-Projekten ein.

Im Rahmen des im Sommer 2015 beendeten Projektes TRANSFORM (Transformation Agenda for Low Carbon Cities) erarbeitete Hamburg in Kooperation mit Amsterdam, Genua, Kopenhagen, Lyon und Wien Transformationskonzepte für eine Smart Energy City, die in ein Memorandum of Understanding der sechs Städte zur weiteren Zusammenarbeit in der Klimapolitik mündete.

Im INTERREG IVC Projekt CLUE (Climate Neutral Urban Districts in Europe) erarbeitete Hamburg u.a. mit Partnern aus verschiedenen europäischen Großstädten wie Stockholm, Wien, Barcelona, Rom und Turin einen Good Practice Guide. Dieser enthält Empfehlungen zur Integration von Klimaaspekten in die Stadtentwicklung. Das Projekt wurde Ende 2014 abgeschlossen.

1.3 Bestehende Klimaschutzinitiativen

Im Bereich des Klimaschutzes und der Energieeffizienz wurden in den letzten Jahren verschiedene Netzwerke initiiert:

1.3.1 Umweltpartnerschaft Hamburg

Die UmweltPartnerschaft Hamburg ist seit 2003 die Hamburger Institution zur Förderung des freiwilligen Umweltschutzes in der Wirtschaft. Sie ist Innovationstreiber für umweltfreundliche Technik und gleichzeitig zentrale Plattform für den umweltpolitischen Austausch zwischen Wirtschaft, Politik und Verwaltung. Sie unterstützt den engen Dialog zwischen allen Beteiligten und schafft so mehr Transparenz für behördliche Entscheidungen in Umweltfragen.

Die Träger der UmweltPartnerschaft sind der Hamburger Senat, die Handelskammer Hamburg, die Handwerkskammer Hamburg, der Industrieverband Hamburg und der Unternehmensverband Hafen Hamburg.

2013 haben die Hamburger Wirtschaft und der Senat vereinbart, die UmweltPartnerschaft für weitere fünf Jahre fortzuführen. Die UmweltPartnerschaft bietet Hamburger Unternehmen damit auch in Zukunft kompetente Unterstützung und attraktive Angebote zur Verbesserung ihrer Umwelleistungen.

Mittlerweile sind rund 1.000 Unternehmen durch freiwillige Leistungen zu Hamburger UmweltPartnern geworden, mehr als 4.000 umweltengagierte Unternehmen haben die Angebote in Form von Beratung und Förderung von Investitionsvorhaben oder anderen Projekten bereits genutzt.

Die UmweltPartnerschaft koordiniert neben den zahlreichen Beratungs- und Förderangeboten auch Angebote im Bereich der Umweltmanagementsysteme.

1.3.2 Luftgütepartnerschaft Hamburg

Die „Partnerschaft für Luftgüte und schadstoffarme Mobilität“ wurde gemeinsam von der Freien und Hansestadt Hamburg und der Hamburger Wirtschaft ins Leben gerufen, um einen Beitrag zur Verbesserung der Luftqualität zu leisten. Mit ihrem Beitritt bekennen sich Unternehmen zur Reduzierung der verkehrsbedingten Luftschadstoffe in unserer Stadt.

Auf Seiten der Freien und Hansestadt Hamburg sind die Behörde für Umwelt und Energie (BUE) sowie die Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation (BWVI) an der Partnerschaft beteiligt. Die Hamburger Wirtschaft wird vertreten von der Handwerkskammer Hamburg (HWK) und der Handelskammer Hamburg (HK).

Das Ziel der Luftgütepartnerschaft ist es, zu besserer Luftgüte in Hamburg durch Förderung der schadstoffarmen Mobilität in Unternehmen beizutragen. Dazu gehören die Informationsbereitstellung zu Themen des betrieblichen Mobilitätsmanagements, die Kommunikation guter Praxisbeispiele sowie der Aufbau eines Netzwerkes für den Erfahrungsaustausch zwischen den Unternehmen.

Die Förderung der schadstoffarmen betrieblichen Mobilität umfasst folgende Zielbausteine:

- Anzahl der Mitgliedsunternehmen erhöhen, die sich zu schadstoffarmer Mobilität bekennen
- Fuhrpark (Personen- und Gütertransport) der Mitgliedsunternehmen schadstoffarm gestalten
- Geschäftsreisen der Mitgliedsunternehmen schadstoffarm gestalten
- Mitarbeiter in den Mitgliedsunternehmen motivieren, ihren Weg zur Arbeit möglichst schadstoffarm zu gestalten
- Weitere Aktivitäten in den Mitgliedsunternehmen anstoßen

Ziel der Luftreinhaltung ist es, die Luftqualität nach den Standards sicherzustellen, die zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt EU-weit festgelegt wurden. In Hamburg besteht vor allem Handlungsbedarf in Hinblick auf den Schadstoff Stickstoffdioxid (NO₂). Hier wird die zulässige durchschnittliche Jahresbelastung an den Verkehrsmessstationen des Hamburger Luftmessnetzes überschritten. Daher ist die Reduzierung der Schadstoffbelastung durch den Straßenverkehr besonders wichtig.

Die Freie und Hansestadt Hamburg hat mit der 1. Fortschreibung des Hamburger Luftreinhalteplans 2012 ein breites Maßnahmenbündel zur Verbesserung der Luftqualität auf den Weg gebracht. Hamburg setzt hierbei maßgeblich auf Innovation und Bewusstseinswandel. Als eine dieser Maßnahmen verfolgt die Luftgütepartnerschaft das Ziel, verkehrsbedingte Luftschadstoffe von Hamburger Unternehmen zu reduzieren.

1.3.3 Freiwillige Selbstverpflichtung der Hamburger Industrie

Bereits im Zuge des Klimaschutzkonzepts 2007-2012 verpflichteten sich elf Hamburger Unternehmen im Rahmen einer ersten Freiwilligen Selbstverpflichtung von 2008-2012 mindestens 500.000 Tonnen CO₂-Emissionen zu reduzieren. Dieses Ziel wurde mit jährlich rund 515.000 Tonnen CO₂ weniger CO₂-Ausstoß sogar überschritten. Ca. 40.000 t wurden durch Projekte erzielt, die durch das BSU-Förderprogramm „Unternehmen für Ressourcenschutz“ finanziell unterstützt wurden.

Die elf Erstunterzeichner der ersten Phase von 2008-2012 waren:



AVG Abfallverwertungs-Gesellschaft mbH (mit INDAVER Deutschland GmbH) und die Stadtreinigung Hamburg AöR sind in Billbrook ansässig.

Im März 2013 wurde eine zweite Phase der Selbstverpflichtung unterzeichnet, mit der zur Zeit fünfzehn große Hamburger Unternehmen sich verpflichten, durch zusätzliche Investitionen in die Produktionstechnik ihren Energieverbrauch zu senken und ab Ende 2018 jährlich mindestens weitere 150.000 Tonnen CO₂ zu sparen.

Die fünfzehn Unterzeichner sind: ADM Hamburg AG, ArcelorMittal Hamburg GmbH, Aurubis AG, Daimler AG Mercedes-Benz Werk Hamburg, Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, H & R

Ölwerke Schindler GmbH, HHLA Hamburger Hafen- und Logistik AG, HOLBORN Europa Raffinerie GmbH, Hydro Aluminium Rolled Products GmbH, INDAVER Deutschland GmbH, Ingredion Germany GmbH, Lufthansa Technik AG, SASOL Wax GmbH, Stadtreinigung Hamburg AöR und TRIMET ALUMINIUM AG.

Darüber hinaus gibt es mit den Energieversorgern Vattenfall Europe AG (gehörte 2007 zum Kreis der Erstunterzeichner), E.ON Energie AG und E.ON Hanse AG separate Kooperationsvereinbarungen, mit denen eine weitere CO₂-Emissionsreduktion von ca. 300.000 Tonnen erzielt werden soll. Damit würden durch die Freiwillige Selbstverpflichtung und die zusätzliche Kooperationsvereinbarung mit Vattenfall und E.ON im Zeitraum 2008 bis 2018 rund 950.000 t CO₂ pro Jahr in Hamburg eingespart werden.

1.3.4 Energieeffizienz-Netzwerk der Hamburger Industrie

Dreizehn große Hamburger Unternehmen haben die Initiative des Bundes aufgegriffen und ein „Energieeffizienz-Netzwerk der Hamburger Industrie“ gegründet. Die Firmen vernetzen sich für einen engeren Erfahrungsaustausch beim Thema Klimaschutz. Netzwerkträger ist der Industrieverband Hamburg (IVH).

Die dreizehn Unternehmen verpflichten sich, im Rahmen der Bundesnetzwerk-Initiative für Energieeffizienz gemeinsam eine CO₂-Reduktion von 60.000 Jahrestonnen bis Ende 2018 zu erreichen. Die Hamburger Unternehmen bringen hierfür Mengen aus ihrer bestehenden Selbstverpflichtung zwischen Hamburger Unternehmen und dem Hamburger Senat zum Hamburger Klimaplan ein. Die Firmen haben sich verpflichtet, durch Investitionen in die Produktionstechnik ihren Energieverbrauch zu senken und die Energieeffizienz zu steigern. Das neue Netzwerk dient besonders dem fachlichen Erfahrungsaustausch und bildet eine Plattform für gegenseitiges Lernen. Dies ist die zusätzliche und besondere Qualität dieser begonnenen Netzwerkarbeit.

Die dreizehn Netzwerkteilnehmer sind: ArcelorMittal Hamburg GmbH, Aurubis AG, Daimler AG Mercedes-Benz Werk Hamburg, Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, H & R Ölwerke Schindler GmbH, HHLA Hamburger Hafen- und Logistik AG, HOLBORN Europa Raffinerie GmbH, INDAVER Deutschland GmbH (AVG), Ingredion Germany GmbH, Lufthansa Technik AG, Sasol Wax GmbH, TRIMET ALUMINIUM AG, Vattenfall Wärme Hamburg GmbH.

In Billbrook ansässig ist mit der AVG die INDAVER Deutschland GmbH.

Ein weiteres Energieeffizienz-Netzwerk der Ver- und Entsorgungsunternehmen ist in der Vorbereitung.

1.3.5 Logistik-Initiative Hamburg e.V. (LIHH)

Die LIHH ist eine Clusterinitiative welche 2006 in Form einer Public-private-Partnership durch die Behörde für Wirtschaft und Arbeit und die Hamburger Wirtschaft gegründet wurde und derzeit rund 470 Mitgliedsunternehmen und –Institutionen umfasst. Von der Stadt Hamburg wird die Initiative durch die Hamburger Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation (BWVI) und die HWF Hamburgische Gesellschaft für Wirtschaftsförderung mbH unterstützt. Neben logistik- und logistiknahen Themen wie

der Profilierung des Logistikstandortes Hamburg, der Förderung branchenrelevanter Technologien oder auch der Erarbeitung von Konzepten zu Gewerbeflächen und Verkehrsinfrastrukturen werden von einem weiteren Arbeitskreis innerhalb der LIHH auch Nachhaltigkeitskonzepte untersucht.

Der Arbeitskreis „Nachhaltigkeit in der Logistik“ existiert seit 2008 und tagt jährlich drei bis viermal mit durchschnittlich 20 Mitgliedern. Die Mitglieder stammen aus verschiedenen Logistik- und logistiknahen Unternehmen, wie auch aus der Beratungsbranche. Ergebnisse des Arbeitskreises werden sowohl auf der Website der LIHH, wie auch in eigenen Publikationen veröffentlicht. In diesen sind neben Informationen zu ökonomischen und sozialen Aspekten der Nachhaltigkeit auch unterschiedliche Praxisbeispiele zu Klimaschutzmaßnahmen innerhalb der Logistik zusammengefasst.

1.4 Bestehende Beratungsangebote

Zur Unterstützung von Klimaschutzmaßnahmen werden in Hamburg bereits zahlreiche Beratungsprojekte angeboten:

Gemeinsam mit der Verbraucherzentrale Hamburg bietet die Hamburger Behörde für Umwelt und Energie eine kostenlose Telefonberatung und hilft, den richtigen Ansprechpartner für weitergehende Beratungen zu finden.

Bereits 1985 wurde das **Zentrum für Energie-, Wasser- und Umweltechnik, kurz ZEWU**, der Handwerkskammer Hamburg gegründet. Es ist Anlaufstelle für Bauherren, Handwerker, Planer und Betriebe aus der Metropolregion Hamburg, die eine professionelle Energieberatung wünschen. Die Partnerprojekte des ZEWU heißen ZEWUmobil, EnergieBauZentrum und Solarzentrum. Sie haben ihren Sitz im ELBCAMPUS.

Das **ZEWUmobil** bietet eine Energieberatung vor Ort für Hamburger Handwerksbetriebe. Die kostenlose Erstberatung wird gefördert durch die Behörde für Umwelt und Energie.

Das **EnergieBauZentrum Hamburg** im Auftrag der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt Hamburg Beratungen für Immobilienbesitzer in Hamburg an. In einer individuellen Beratung können sich Wohnungs- und Hausbesitzer sowie zukünftige Bauherren und Investoren über Neubau- und Modernisierungsmöglichkeiten informieren und erfahren, wie Kosten- und Energiesparpotenziale optimal genutzt werden.

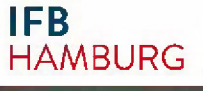
Im **Hamburger Solarzentrum** werden Fragen zu Photovoltaik und Solarthermie unabhängig von Verkaufsinteressen beantwortet.

Die **Energie-Lotsen der Handelskammer Hamburg** unterstützen kleine und mittlere Unternehmen dabei, Energieeinsparpotenziale zu erkennen und Wege für deren Ausschöpfung zu finden. Die HK-Energie-Lotsen kommen für eine individuelle Beratung in die Unternehmen und unterstützen aktiv bei dem Ziel, den Energieverbrauch zu reduzieren und die Betriebskosten zu senken. Die Beratung ist für Mitgliedsunternehmen der Handelskammer Hamburg kostenlos. Das Projekt wird durch die Behörde für Umwelt und Energie und die Handelskammer Hamburg finanziert.


Das **IFB Beratungscenter Wirtschaft** ist die zentrale Anlaufstelle in Hamburg zu öffentlicher Förderung in den Bereichen Wirtschaft, Innovation und Umwelt. Die Förderlotsen der IFB Hamburg bieten nicht nur Information und Beratung zu den Förderprogrammen der IFB Hamburg, sondern auch zu anderen Landes- oder Bundesprogrammen.



1.5 Bestehende Förderangebote

Zur Unterstützung von Klimaschutzmaßnahmen werden in Hamburg neben den bundesdeutschen Förderangeboten bereits zahlreiche Förderprogramme angeboten, wovon eine Auswahl dargestellt wird:


Unternehmen für Ressourcenschutz	
 Unternehmen für Ressourcenschutz <small>beraten · vernetzen · fördern</small>	
Hintergrund	<p>Im Oktober 2001 wurde das Programm "Unternehmen für Ressourcenschutz" vom Hamburger Senat gegründet, mit dem Ziel, Hamburgs Unternehmen beim effizienten Einsatz von Ressourcen zu unterstützen.</p> <p>Am 01. Januar 2014 wurde der operative Teil des Förderprogramms Unternehmen für Ressourcenschutz in die IFB überführt.</p>
Zielgruppe	<p>Das Programm richtet sich an alle Hamburger Produktions- und Dienstleistungsunternehmen sowie Handwerksbetriebe. Es zielt darauf ab, vorhandene Einsparpotenziale von Energie, Wasser und Rohstoffen zu erschließen.</p>
Voraussetzungen	<p>Die IFB Hamburg fördert mit diesem Programm Unternehmen individuell beim effizienten Einsatz von Ressourcen. Ziel ist es, vorhandene Einsparpotenziale von Energie, Wasser und Rohstoffen zu erschließen.</p>
Art und Umfang	<p>Mit dem kundenorientierten Programmangebot sollen freiwillige Investitionen in Ressourceneffizienzmaßnahmen zum Klimaschutz initiiert werden.</p> <p>Teil des Förderangebots sind auch spezielle Technikchecks, die bestehende Anlagen systematisch anhand eines Prüfkataloges auf Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung analysieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ WärmeChecks: Informationen über Modernisierungspotenziale der Heizungstechnik ○ ServerraumCheck: Informationen über Energieeffizienz-Steigerung im Serverraum ○ EnergieSystemCheck: Informationen über Energiemanagementsysteme
Kontakt	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 1; font-size: small;"> Hamburgische Investitions- und Förderbank </div> </div> <p>Hamburgische Investitions- und Förderbank u. a. Frau Luther Fon: 040 24846 -188 Fax: 040 24846 -56 188 E-Mail: m.luther@ifbhh.de</p> <p>www.ifbhh.de/umweltschutz-in-unternehmen/unternehmen-fuer-ressourcenschutz-ufr</p>

Modernisierung von Nichtwohngebäuden	
Hintergrund	Die energetische Modernisierung von Nichtwohngebäuden wird mit Zuschüssen unterstützt. Ziel der Förderung ist es, den Energieverbrauch zu senken und damit die CO ₂ -Emissionen zu reduzieren.
Zielgruppe	Grundeigentümer und sonstige dinglich Verfügungsberechtigte (z. B. Erbbauberechtigte) von Nichtwohngebäuden in Hamburg.
Voraussetzungen	Die IFB Hamburg fördert mit diesem Programm Unternehmen individuell beim effizienten Einsatz von Ressourcen. Ziel ist es, vorhandene Einsparpotenziale von Energie, Wasser und Rohstoffen zu erschließen.
Art und Umfang	<ul style="list-style-type: none"> ○ Energieberatung und Erstellung der Energiebilanz nach DIN V 18599 ○ Energetische Modernisierung der Gebäudehülle von Nichtwohngebäuden ○ Baubegleitung durch einen unabhängigen Sachverständigen bei geförderten Maßnahmen ○ Der Zuschuss beträgt 20 % der förderfähigen Investitionskosten. Die maximale Förderhöhe beträgt je Gebäude 250.000,- €. Die Bagatellgrenze beträgt 1.500,- € je Gebäude. ○ Die Energieberatung und Erstellung der Energiebilanz nach DIN V 18599 wird mit einem Zuschuss in Höhe von 50 % des Honorars, höchstens jedoch mit 5.000,- € je Gebäude gefördert. Für KMU erhöht sich der Zuschuss auf bis zu 70 % des Honorars. ○ Die Beauftragung eines unabhängigen Sachverständigen für die Baubegleitung wird mit einem Zuschuss in Höhe von 50 % des Honorars, höchstens jedoch 5.000,- € je Gebäude gefördert.
Kontakt	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;">  <p style="font-size: small; margin-left: 10px;">Hamburgische Investitions- und Förderbank</p> </div> <div style="flex: 2; padding-left: 20px;"> <p>Hamburgische Investitions- und Förderbank u. a. Herr Junge Fon: 040 24846 -103 Fax: 040 24846 -56 193 E-Mail: energie@ifbhh.de https://www.ifbhh.de/nichtwohngebaeude/</p> </div> </div>


Erneuerbare Wärme	
Hintergrund	Das Förderangebot im Programm "Erneuerbare Wärme" setzt sich aus den drei Modulen Solarthermie und Heizungsmodernisierung, Bioenergie und Wärmenetze sowie Anlagenkombinationen mit Wärmepumpen zusammen.
Zielgruppe	Für eine Förderung kommen Grundeigentümer in Hamburg oder dinglich Verfügungsberechtigte infrage. Außerdem sind Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft (sowohl kleine und mittlere Unternehmen (KMU) als auch große Unternehmen) und Organisationen mit vergleichbarer Zielrichtung förderberechtigt.
Voraussetzungen	Grundlage der Förderprogramme zur Gebäudesanierung ist die Erstellung eines geförderten Hamburger Energiepasses. Dieser bietet eine gute Entscheidungshilfe und schafft somit einen Anreiz zur Umsetzung von förderfähigen Modernisierungsmaßnahmen. Der Hamburger Energiepass bildet den energetischen Ist-Zustand des Gebäudes ab und informiert über energetische Einsparpotenziale und Modernisierungsmöglichkeiten, welche den Anforderungen der Bundes- und Landesförderung entsprechen. Anträge können Grundeigentümer oder sonstige dinglich Verfügungsberechtigte (z. B. Erbbauberechtigte) von bestehenden Wohngebäuden und Wohnungseigentümergeinschaften (WEG) stellen.
Art und Umfang	Gefördert wird die Energieberatung durch einen von der IFB autorisierten Hamburger Energiepass-Berater nach vorgegebenem Verfahren inklusive der Dokumentation in Form des Hamburger Energiepasses. Dieser wird durch die Zentralstelle für den Hamburger Energiepass (ZHE) bei der IFB Hamburg auf Plausibilität geprüft und ausgefertigt.
Kontakt	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;">  <p>Hamburgische Investitions- und Förderbank</p> </div> <div style="flex: 2;"> <p>Hamburgische Investitions- und Förderbank</p> <p>Herr Bartsch Fon: 040 24846 -129 Fax: 040 24846 -56 470 E-Mail: a.bartsch@ifbhh.de</p> <p>www.ifbhh.de/umweltschutz-in-unternehmen/erneuerbare-waerme</p> </div> </div>

Energiewende in Unternehmen	
 EUROPÄISCHE UNION <small>Europäischer Fonds für regionale Entwicklung</small>	
Hintergrund	Mit dem Programm „Energiewende in Unternehmen“ ermöglicht der Europäische Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) ein neues Förderangebot der Behörde für Umwelt und Energie für Unternehmen mit Sitz oder Niederlassung in Hamburg.
Zielgruppe	Dieses Programm fördert freiwillige Investitionen von Unternehmen in technische Anlagen die Energie verbrauchen, speichern oder erzeugen.
Voraussetzungen	Die Förderprojekte müssen dabei zu einer Reduzierung von CO ₂ -Emissionen führen und mindestens zu einem der folgenden Ziele einen Beitrag leisten: Flexibilisierung des Energieverbrauchs oder der Energieeigenerzeugung eines Unternehmens im Hinblick auf das Angebot von Strom aus erneuerbaren Quellen im Stromnetz, Stabilisierung der Stromnetze, Einspeisung von Abwärme oder Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK-Anlagen) in Wärmenetze außerhalb der Unternehmensgrenzen.
Art und Umfang	<p>Aktuell bietet das das Förderprogramm folgende zwei Förderschwerpunkte:</p> <p><u>Beratungsleistungen</u></p> <p>In vielen Unternehmen gibt es Potenziale, den Energiebedarf von Anlagen sowie den Betrieb von Energieerzeugungsanlagen zu optimieren. Um diese Potenziale zu identifizieren und zu heben, ist der Aufbau eines Energiemanagementsystems hilfreich. Daher fördert die Hamburgischen Investitions- und Förderbank (IFB Hamburg) im Auftrag der Behörde für Umwelt und Energie Beratungsleistungen für den Aufbau eines zertifizierungsfähigen Energiemanagements in Unternehmen.</p> <p><u>Intelligente Einbindung von Unternehmen in die Energieversorgung</u></p> <p>Die Behörde für Umwelt und Energie fördert Investitionen in technische Anlagen von Unternehmen, die Energie verbrauchen, speichern oder erzeugen, wenn sie dabei über die Steigerung der Energieeffizienz hinaus einen flexiblen, strommarktgeführten Betrieb der technischen Anlagen ermöglichen. Unterstützt werden können auch Investitionen von Unternehmen, die industrielle Abwärme für Wärmenetze außerhalb der eigenen Unternehmensgrenzen erschließen.</p>
Kontakt	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="font-size: small;"> Behörde für Umwelt und Energie </div> </div> <p>Hamburg</p> <p>Behörde für Umwelt und Energie u.a. Sven-Olaf Salow Fon: 040 428 40 -2252 E-Mail: sven-olaf.salow@bue.hamburg.de</p> <p>www.hamburg.de/energieflexibel/6161528/flexibel-und-effizient</p>

Elektromobilität im Fuhrpark	
Hintergrund	Die hySOLUTIONS GmbH wurde 2005 vom damaligen Aufsichtsratsvorsitzenden der Hamburger Hochbahn AG gegründet mit dem Ziel, die Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie in Hamburg zu fördern. Mit Beschluss des Senates der Freien und Hansestadt Hamburg im Jahr 2009 wurde ihr die Funktion der regionalen Projektleitstelle Elektromobilität entsprechend den Vorgaben des Förderprogramms des BMVBS übertragen. Im Rahmen dieser Funktionen koordiniert die Gesellschaft in der Region aktuell etwa 17 Vorhaben verschiedener Partner in der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie sowie sieben Projekte bei der Elektromobilität. Darunter fallen auch folgende Förderprogramme:
ePowered Fleets Hamburg - Elektromobilität in Flotten	
<i>(Hinweis: das Projekt lief zum 31.12.2016 aus)</i>	
Inhalt	<p>Im Rahmen des Projekts ist die Integration von bis zu 450 Elektrofahrzeugen in Fuhrparks der Region Hamburg vorgesehen. Die wissenschaftliche Begleitung wird die Potenziale von Elektromobilität in Flotten bewerten sowie den möglichen Beitrag zur Minderung der Treibhausgasemissionen quantifizieren. Ein wichtiges Ergebnis des Vorhabens stellt ein Beratungstool für Unternehmen dar, das sie bei der Beschaffung von Elektrofahrzeugen zukünftig unterstützen soll und somit einen Beitrag zum weiteren Markthochlauf von Elektromobilität in Flotten liefern kann.</p> <p>Aktuell sind keine Fahrzeuge über dieses Förderprojekt mehr erhältlich. Die wissenschaftliche Auswertung der erfassten Daten ist in vollem Gange und wird spätestens mit dem Ende des Projekts am 30.04.17 abgeschlossen sein. Die Ergebnisse dieses Projekts werden anschließend veröffentlicht.</p> <p>www.elektromobilitaethamburg.de/EPoweredFleets</p>
Hamburg – Wirtschaft am Strom	
<i>(Hinweis: das Projekt läuft zum 30.06.2017 aus. Eine Neuaufnahme ist nicht mehr möglich.)</i>	
Inhalt	<p>Das Projekt ist auf den Einsatz von 740 batteriebetriebenen Pkw und leichten Nutzfahrzeugen gerichtet. Die Fahrzeuge sollen in Flotten unterschiedlicher Größe im Wirtschaftsverkehr sowie bei Behörden und öffentlichen Unternehmen betrieben werden. Einbezogen werden die für den Standort Hamburg bedeutsamen Branchen wie Hafenwirtschaft, Logistik und Luftfahrt sowie eine Vielzahl von Handels- und Dienstleistungsunternehmen. Im Fokus stehen zudem vor allem kleine und mittelständische Unternehmen.</p> <p>Gegenstand der Untersuchung sind neben der technischen Erprobung die Analyse verschiedener betrieblicher Einsatzkonzepte und mögliche Geschäftsmodelle. Schnittstelle zur Energiewirtschaft ist die Demonstration innovativer Ladeinfrastruktur- und Netzlastmanagementlösungen.</p> <p>Nach der erfolgreichen Umsetzung von mehr als 800 Fahrzeugen können</p>

	<p>keine Fahrzeuge mehr über dieses Projekt geleast werden. Aktuell wertet die TU Hamburg-Harburg die im Rahmen der Begleitforschung erfassten Daten aus, um daraus Ableitungen für künftige Fahrzeugpotenziale und Einsatzszenarien zu entwickeln. Diese Auswertung wird spätestens mit dem Ende des Projekts am 30.06.17 abgeschlossen sein. Die Ergebnisse werden anschließend veröffentlicht.</p> <p>www.elektromobilitaethamburg.de/WirtschaftamStrom</p>
E-Drive 2017	
Inhalt	<p>Das Projekt E-Drive 2017 besteht aus den beiden Flottenprojekten EKO-HH und EWI-HH, durch welche unterschiedliche Zielgruppen angesprochen werden. Dies sind die wichtigsten Rahmenbedingungen dieser neuen Projekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Förderzeitraum: 01.01.2017 – 30.06.2018 ○ Förderung der Differenz der Anschaffungskosten E-Fahrzeug zu Verbrennungsmotor-Fahrzeug ○ Förderbetrag: 40% der zuwendungsfähigen Ausgaben gemäß tabellarischer Vorgabe des Bundes <p>Diese Fördermittel werden zu 100% in die Leasingkalkulation eingerechnet, so dass sich die Rate absenkt</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Vertragslaufzeit: Mindestens 24 Monate <p>Für geförderte Fahrzeuge darf Kaufprämie NICHT beantragen werden! Privatkunden sind NICHT förderberechtigt!</p> <p>Hersteller und Modelle:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Volkswagen: e-up!, e-Golf, Golf GTE, Passat / Passat Variant GTE ○ Mercedes Benz: B 250 e, C 350 e Limousine, C 350 e T-Modell ○ BMW: i3, i3 Range Extender, 225 xe, 330 e, i8 ○ Nissan: Leaf, E-NV 200 Kasten, E-NV 200 Kombi, E-NV 200 Evalia 5-Sitzer, E-NV 200 Evalia 7-Sitzer ○ Citroen: C-Zero, Berlingo Kasten L1, Berlingo Kasten L2 ○ Renault: Zoe Intens 22 kWh, Zoe Intens 40 kWh ○ Smart: fortwo electric drive ○ Emovum: emovum e-Ducato <p>www.elektromobilitaethamburg.de/LaufendeProjekte/Flottenprojekte/</p>
Kontakt	<p>Regionale Projektleitstelle Elektromobilität</p> <p>hy SOLUTIONS GmbH u.a. Heinrich Klingenberg Fon: 040 32 88 23 11 E-Mail: heinrich.klingenberg@hysolutions-hamburg.de www.hysolutions-hamburg.de</p> 

Das Förderprogramm der IFB Hamburg zum Aufbau von öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur wurde zum 01.03.2017 ersetzt durch das Förderprogramm „Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland“ des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur.

Ladeinfrastruktur E-Mobilität	
Hintergrund	Mit der "Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland" und den jeweiligen Förderaufrufen zur Antragseinreichung soll ein flächendeckendes, bedarfsgerechtes und nutzerfreundliches Netz an Ladeinfrastruktur initiiert werden, so dass die Nutzer von E-Fahrzeugen überall in Deutschland schnell und unkompliziert nachladen können. Hierfür werden bis 2020 insgesamt 300 Mio. Euro an Fördermitteln zur Verfügung gestellt.
Zielgruppe	Alle natürlichen und juristischen Personen
Gegenstand	Gegenstand der Förderung ist die Errichtung öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur in Deutschland mit einem oder mehreren Ladepunkten, einschließlich des dafür erforderlichen Netzanschlusses des Ladestandorts und der Montage der Ladestation. Die Ausgaben für die Planung, den Genehmigungsprozess und den Betrieb sind von der Förderung ausgeschlossen.
Art und Umfang	<p>Normalladepunkte bis einschließlich 22 kW werden gefördert mit einem prozentualen Anteil von maximal 60 % bis höchstens 3 000 Euro pro Ladepunkt</p> <p>Schnellladepunkte werden gefördert mit einem prozentualen Anteil von</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ maximal 60 % bis höchstens 12 000 Euro für Ladepunkte kleiner als 100 kW, ○ maximal 60 % bis höchstens 30 000 Euro für Ladepunkte ab einschließlich 100 kW. <p>Ergänzend wird der Netzanschluss pro Standort gefördert mit einem prozentualen Anteil von</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ maximal 60 % bis höchstens 5 000 Euro für den Anschluss an das Niederspannungsnetz, ○ maximal 60 % bis höchstens 50 000 Euro für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz. <p>Die Förderung erfolgt auf Grundlage von Förderaufrufen zu einzelnen Antragsphasen.</p>
Kontakt	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="font-size: small;"> <p>Bundesanstalt für Verwaltungsdienstleistungen</p> </div> </div> <p style="margin-left: 200px;">Bundesanstalt für Verwaltungsdienstleistungen https://www.bav.bund.de/</p>

2 AUSGANGSLAGE

2.1 Projektgebiet Industrie- und Gewerbegebiet Billbrook/Rothenburgsort

2.1.1 Räumliche Lage und Entwicklungshistorie

Das Industriegebiet Billbrook/Rothenburgsort befindet sich in zentraler Lage im Bezirk Hamburg-Mitte und erstreckt sich südöstlich der Innenstadt. Es ist mit einer Bruttofläche von ca. 780 ha das zweitgrößte Industriegebiet Hamburgs nach dem Hafengebiet. Das Gebiet umfasst im Wesentlichen den Stadtteil Billbrook, einen großen Teil des Stadtteiles Rothenburgsort sowie kleinere Teile der Stadtteile Horn und Billstedt.

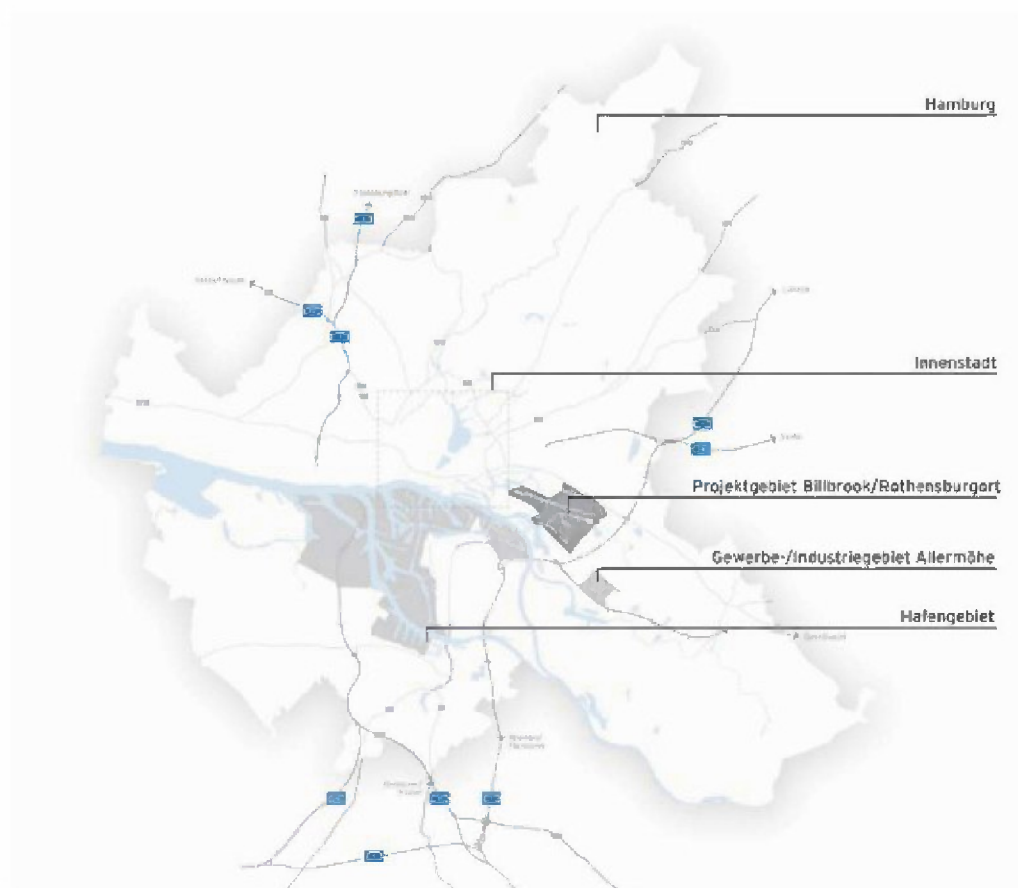


Abbildung 3: Projektgebiet im städtischen Kontext (IBA Hamburg, 2016).

Neben der großflächigen gewerblichen Nutzung (ca. 600 ha) zeichnet sich das Gebiet durch ein Netz von Wasserstraßen aus, das insgesamt eine Fläche von ca. 77 ha umfasst. Daneben erstrecken sich auf ca. 38 ha Grünflächen (Kleingärten etc.), auf ca. 35 ha Gleisanlagen und auf ca. 29 ha das Straßennetz.

Die Abgrenzungen des Projektgebietes stimmen weitestgehend mit den Stadtteilgrenzen überein. In Rothenburgsort umfasst das Projektgebiet den nordöstlichen Bereich des Stadtteiles (vgl. Abbildung 3). Die Gebietsgrenzen bilden im Einzelnen der Bullenhusener Kanal, die Bille, die Horner Rampe, der Horner Brückenweg, die B5/Bergedorfer Straße und die Bille im Norden, der Steinbrookgraben, und der Untere Landweg im Osten, die Andreas-Meyer-Straße, die Billwerder Bucht, der Tiefstackkanal

und die S-Bahnstrecke Rothenburgsort-Tiefstack im Süden sowie der Billhorner Deich und der Ausschläger Billdeich im Westen.

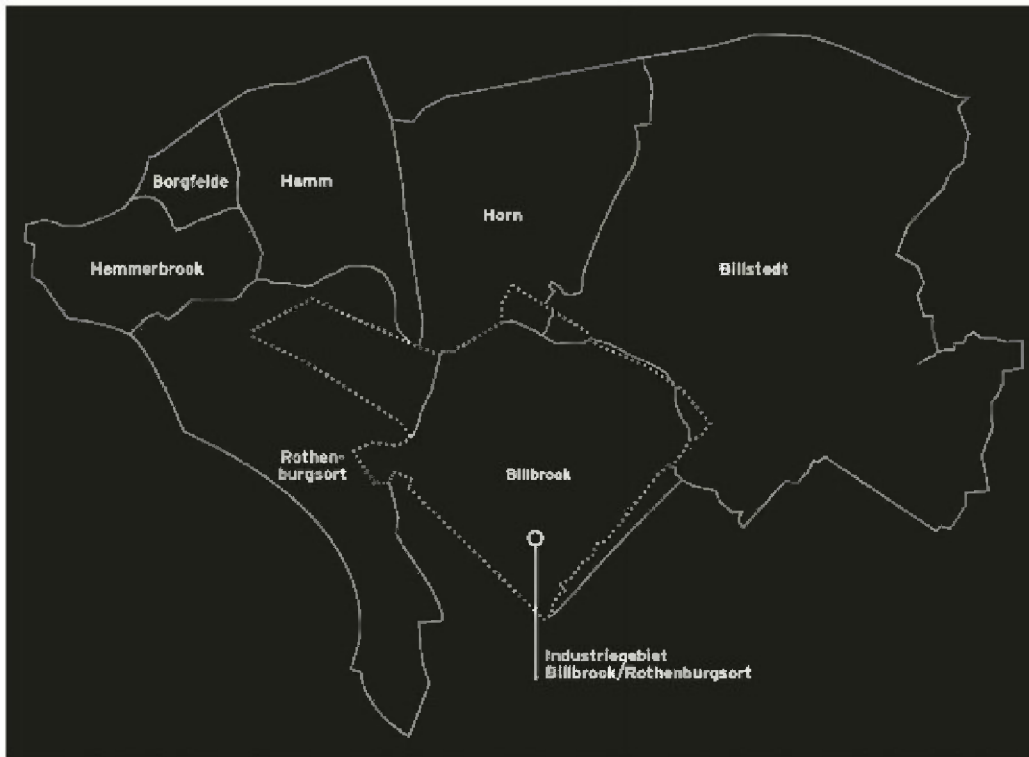


Abbildung 4: Projektgebiet im städtischen Umfeld (IBA Hamburg, 2016).

Der heute industriell geprägte Stadtteil Billbrook war ursprünglich Marschland, das zwischen Elbe im Süden und dem Fluss Bille im Norden lag. Billbrook leitet sich vom Namen des Flusses Bille und dem niederdeutschen Wort Brook, das für Sumpfwald steht, her. Im Laufe des 13. und 14. Jahrhunderts erfolgten erste Eindeichungen auf dem Gebiet. Seit 1395 war es Hamburger Landgebiet mit dem Dorf Billwärder, welches südlich der Bille lag. Zunächst waren bäuerliche Siedlungen vorhanden, die während des 16. und 17. Jahrhunderts zunehmend durch Landhäuser von wohlhabenden Hamburger Stadtbürgern ergänzt wurden. Als Landgasthöfe existierten diese noch bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts weiter.

Mit der Industrialisierung setzte ab etwa 1850 eine Ansiedlung von industriellen Betrieben im westlichen Billbrook ein. Dies geschah vor allem zunächst entlang der Bille, dem Verlauf des heutigen Billbrookdeiches folgend (Freiwald & Freiwald, 2013). Dieser Vorgang ging mit der Verdrängung der Landwirtschaft einher.

Zu den ersten Industriebetrieben, die in Billbrook entstanden, gehörten:

- Chemische Fabrik in Billwärder
- Kesselschmiede und Eisengießerei H. Moltrecht
- Actienfabrik chemischer Präparate (Sthamer, Noack & Co)

Die Chemische Fabrik Billwärder kann mit ihrer Gründung im Jahr 1846 als älteste chemische Fabrik Hamburgs bezeichnet werden (ebd.).

Die Zahl der sich entlang der Bille ansiedelnden Unternehmen stieg kontinuierlich auch in Folge der verbesserten Infrastruktur, deren Grundlage „das 1887 geschlossene Abkommen über die Entwässerung der Billwärders Landschaft“ legte. Gleichzeitig wurde die Unterhaltung der Kanäle durch den Staat übernommen. Mit Beschluss des Senats im Jahre 1896 sollten die Gebiete östlich von Hammerbrook bis zum Unteren Landweg für die Industrie erschlossen werden. Im Zuge dessen wurde 1902 die Tiefstackschleuse angelegt und ab 1909 wurden nach Landankäufen durch die Stadt die Erhöhungsarbeiten begonnen. Bei der ersten Ausweisung des Industriegebietes durch den Bebauungsplan für den „Industriebezirk Billwärders an der Bille“ im Jahre 1912 verfügte das Areal über eine frisch angelegte Infrastruktur, bestehend aus Kopfsteinpflaster-Straßen, schiffbaren Kanälen und Gleisen für die Industriebahn. Zahlreiche Freiflächen dienten der Ansiedlung sowie der Erweiterung der vereinzelt bereits ansässigen Betriebe. Das Gelände wurde durch die Aufhöhung vor hohen Pegelständen und Fluten geschützt und für die zukünftige Ansiedlung von Industriebetrieben angepasst. Daneben wurden Straßen angelegt sowie Kanäle gegraben und die Gleisanbindungen für Betriebe hergestellt. Das Gebiet erhielt damit die noch heute vorhandene Struktur mit seinen Kanälen und für Hamburg neue Anlagen wie die langen, breiten Industriestraßenzüge (ebd.).

Das Großkraftwerk Tiefstack wurde 1917 noch während des ersten Weltkriegs als erstes Großkraftwerk der Hamburgischen Electricitäts-Werke AG eröffnet. Seit 1993 und mit Erweiterungen im Jahr 2009 ist nun ein neues Kraftwerk am Netz.

Durch die Luftangriffe wurden Rothenburgsort und Billbrook im Zweiten Weltkrieg fast vollständig zerstört. Auch nach dem Krieg wurden Geländeerhöhungen – vielfach mit Trümmerschutt – vorgenommen. Die Nutzung blieb weiterhin industriell und es siedelten sich kontinuierlich mehr Unternehmen auch südlich des Tidekanals an.

Auf der abgebildeten Karte der Denkmäler wird ersichtlich, dass es in Billbrook immer noch Zeugen der über 150-jährigen industriellen Geschichte gibt.

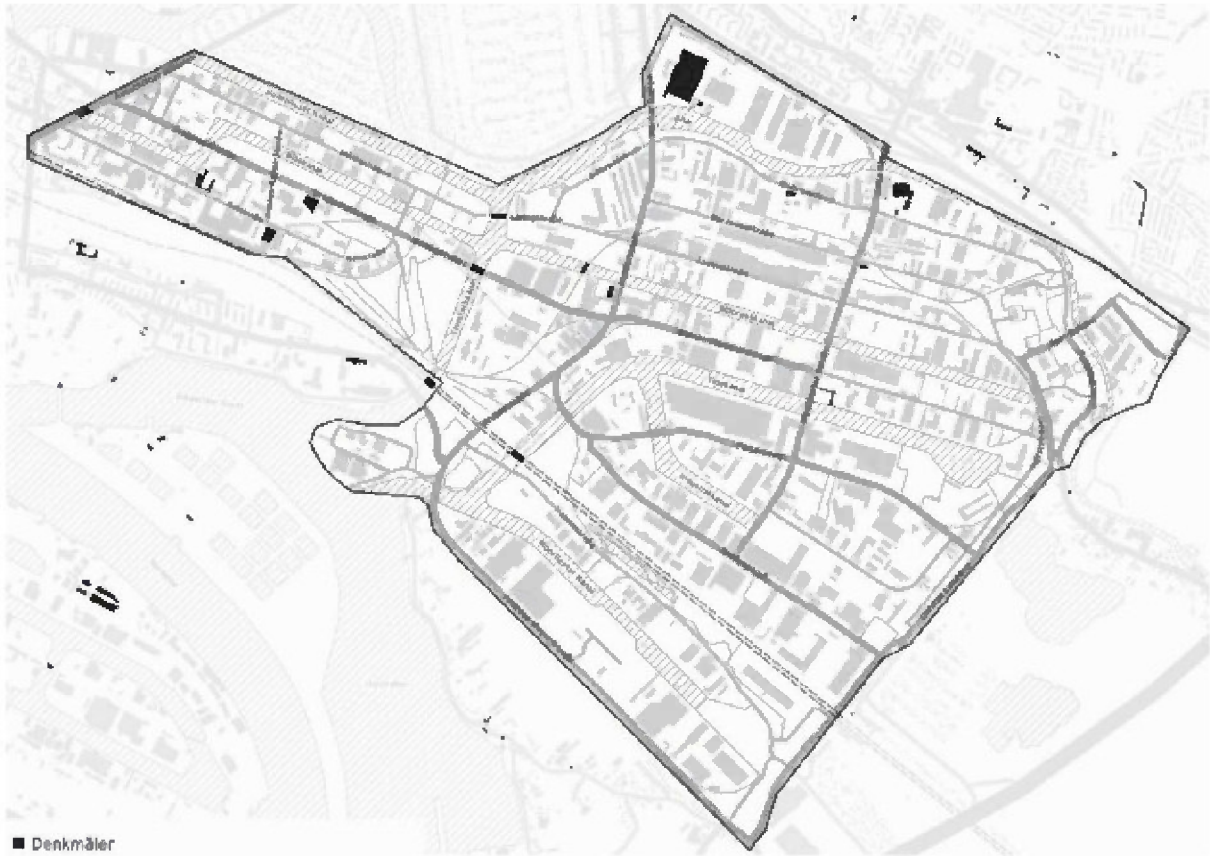


Abbildung 5: Denkmäler im Projektgebiet (IBA Hamburg GmbH, Kartenbasis: LGV, 2016).





Abbildung 6: Entwicklungsstand des Gebietes 1915, 1950/70, 2015 (IBA Hamburg, 2016).

Der heutige Stadtteil Rothenburgsort grenzt östlich an Hammerbrook und die HafenCity an und befindet sich zwischen der Norderelbe und der Bille. Der Name des Stadtteiles geht zurück auf die Familie Rodenburg, die im 17. und 18. Jahrhundert Großgrundbesitzer war.

Große Teile des heutigen Rothenburgsorts zählen bereits seit 1383 zu Hamburg. Sie wurden im Jahre 1871 zur Hamburger Vorstadt und 1894 zum Stadtteil erhoben. Aufgrund seiner Lage an Elbe und Bille kam es im Marschland häufiger zu Überschwemmungen, die durch den Deichbau eingedämmt

wurden. Die heutigen Straßennamen Billhorner Deich und Ausschläger Elbdeich erinnern noch an diese Anlagen.

Rothenburgsort spielte vor allem als Stadtteil mit Nähe zur Elbe für die Wasserversorgung der Stadt eine große Rolle. Davon zeugt auch der Turm des im Jahre 1848 erbauten Wasserwerks, geschaffen durch den Architekten Alexis de Chateauneuf. Infolge der Choleraepidemie wurden auf der Insel Kaltehofe die Filtrierwerke für das Elbwasser zu Beginn der 1890er Jahre in Betrieb genommen.

Seine heutigen Grenzen erhielt der Stadtteil Rothenburgsort im Jahre 1970 im Zuge der Vereinigung mit dem Stadtteil Billwerder Ausschlag. Die Fläche vergrößerte sich dadurch deutlich. Grundsätzlich lässt sich der Stadtteil in einen industriell geprägten Teil im Norden entlang der Bille und in einem durch Wohnnutzung geprägten Teil im Südwesten entlang der Elbe unterteilen.

2.1.2 Verkehrsanbindung

Hamburg ist aufgrund des Hafens, der neben Rotterdam und Antwerpen zu den größten in Europa gehört, einer der wichtigsten Logistikstandorte Deutschlands. Der Hafen gewährleistet eine optimale Anbindung an die weltweiten Beschaffungs- und Absatzmärkte.

In Bezug auf die Straßenverkehrsanbindung können von Hamburg aus innerhalb etwa einer Stunde können weitere wichtige Oberzentren wie Bremen, Kiel, Lübeck und Schwerin erreicht werden. Die Bundeshauptstadt Berlin ist etwa 2,5 Stunden Fahrzeit entfernt. Zur dänischen Grenze sind es ca. 2 Stunden Fahrzeit. Die europäischen Metropolen Amsterdam, Kopenhagen und Köln sind nur etwa 4 Stunden entfernt.

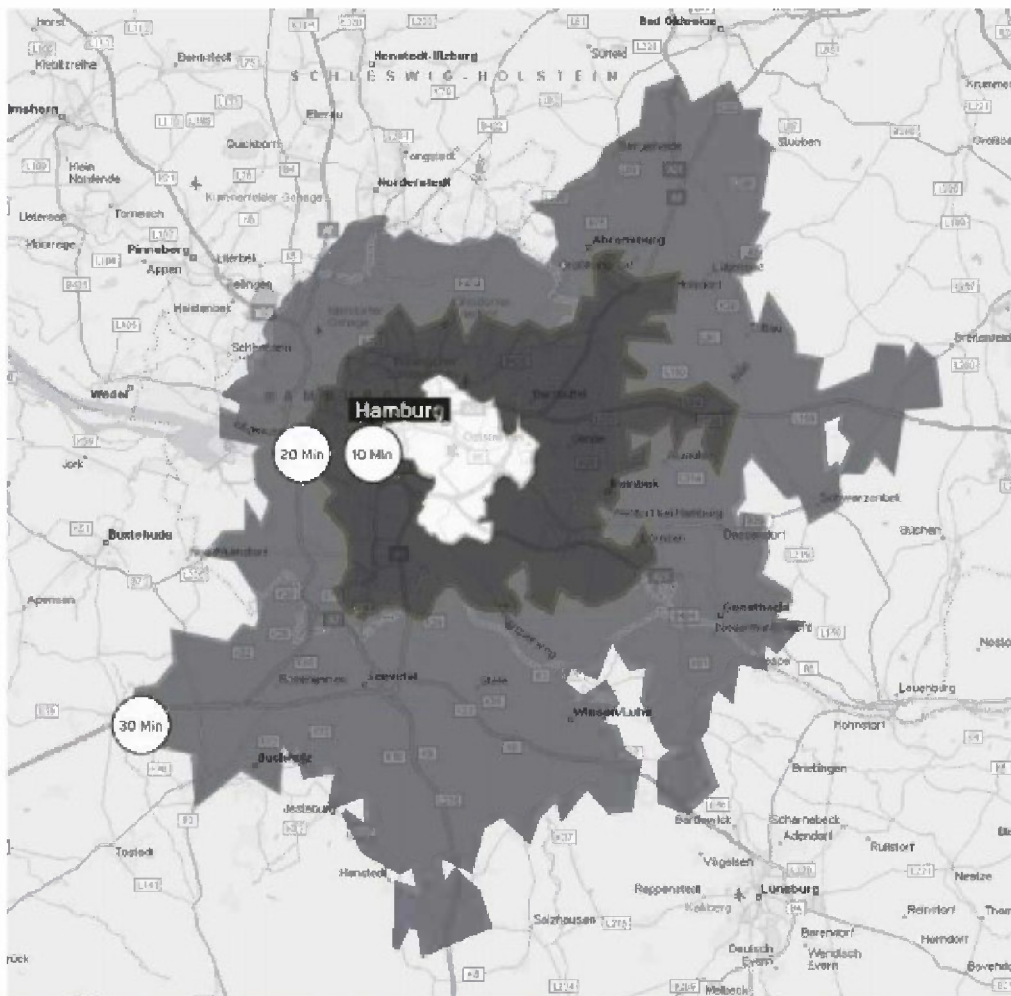


Abbildung 7: Regionale Erreichbarkeit (Darstellung IBA Hamburg GmbH auf Basis von Georg Consulting, 2016).

Durch die Größe des Gebietes ergeben sich unterschiedliche Erreichbarkeiten. Hier wurde beispielhaft der Standort Ecke Werner-Siemens-Weg/Wöhlerbrücke gewählt. Der Standort verfügt mit dem innerhalb des Projektgebietes verlaufenden Ring 2 (Wöhlerstraße, Grusonstraße, Andreas-Meyer-Straße) sowie der im Nordosten angrenzenden Bundesstraße 5 über eine optimale Erreichbarkeit. Der Hamburger Hafen ist innerhalb von 10 bis 20 Fahrminuten erreichbar, gleiches gilt für die Innenstadt (Hauptbahnhof). Durch die direkte Anbindung an die Bundesstraße 5 ist die Bundesautobahn 1 innerhalb von 10 Fahrminuten sowohl im Bereich Elbbrücken (über die BAB 255) als auch über die

Anschlussstellen Moorfleet oder Billstedt erreichbar. Die nächste Anschlussstelle der Bundesautobahn 7 ist etwa 20 Fahrminuten entfernt. Innerhalb von 30 Fahrminuten sind diverse Ziele außerhalb des Stadtgebietes sowie der Hamburger Westen zu erreichen.

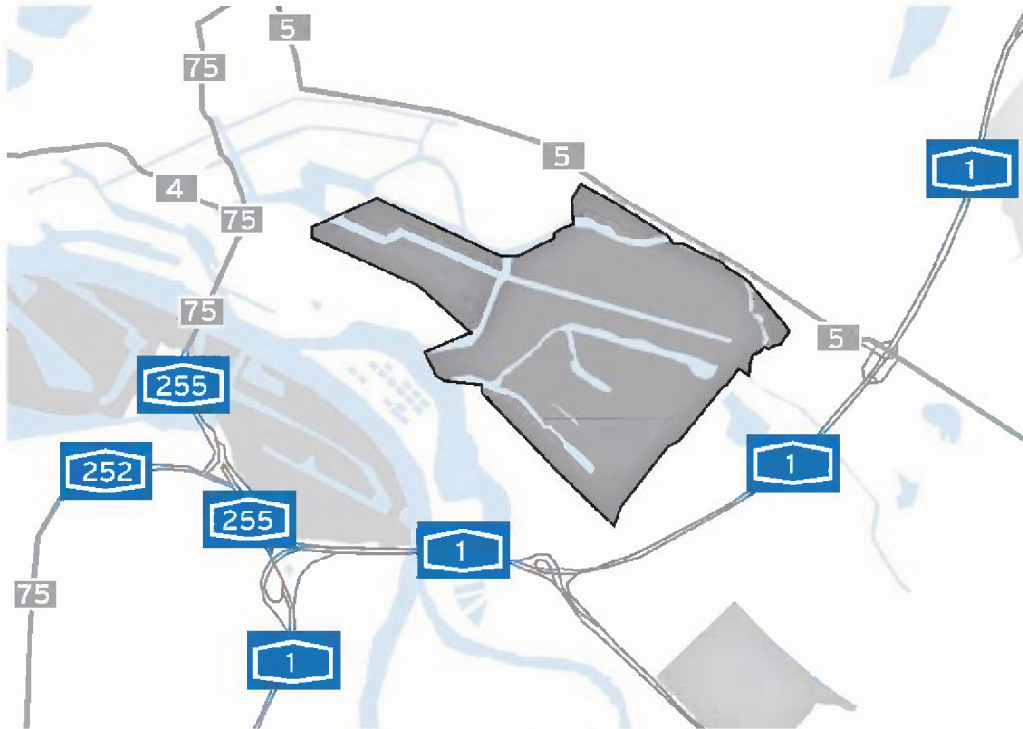


Abbildung 8: Anbindung an übergeordnetes Straßennetz (Georg Consulting, 2016).

2.1.3 Flächen- und Eigentümerstruktur

Der Flächennutzungsplan zeigt die Flächen innerhalb des Projektgebietes überwiegend als gewerbliche Bauflächen (grau). Hinzu kommen Flächen für Bahnanlagen, Schnellbahnen und Fernbahnen (lila). In der Mitte des Projektgebietes sind drei Flächen für Versorgungsanlagen (v.l.n.r. Kraftwerk, Abfallentsorgung, Einrichtung für die Abwasserbeseitigung) dargestellt. Am Tiefstackkanal ist eine Gewerbefläche als eine „Einrichtung für den Kraftfahrzeugverkehr“ festgesetzt. Hierbei handelt es sich um den Verkehrsübungsplatz. Des Weiteren sind entlang der Bahntrassen teilweise Grünflächen dargestellt.

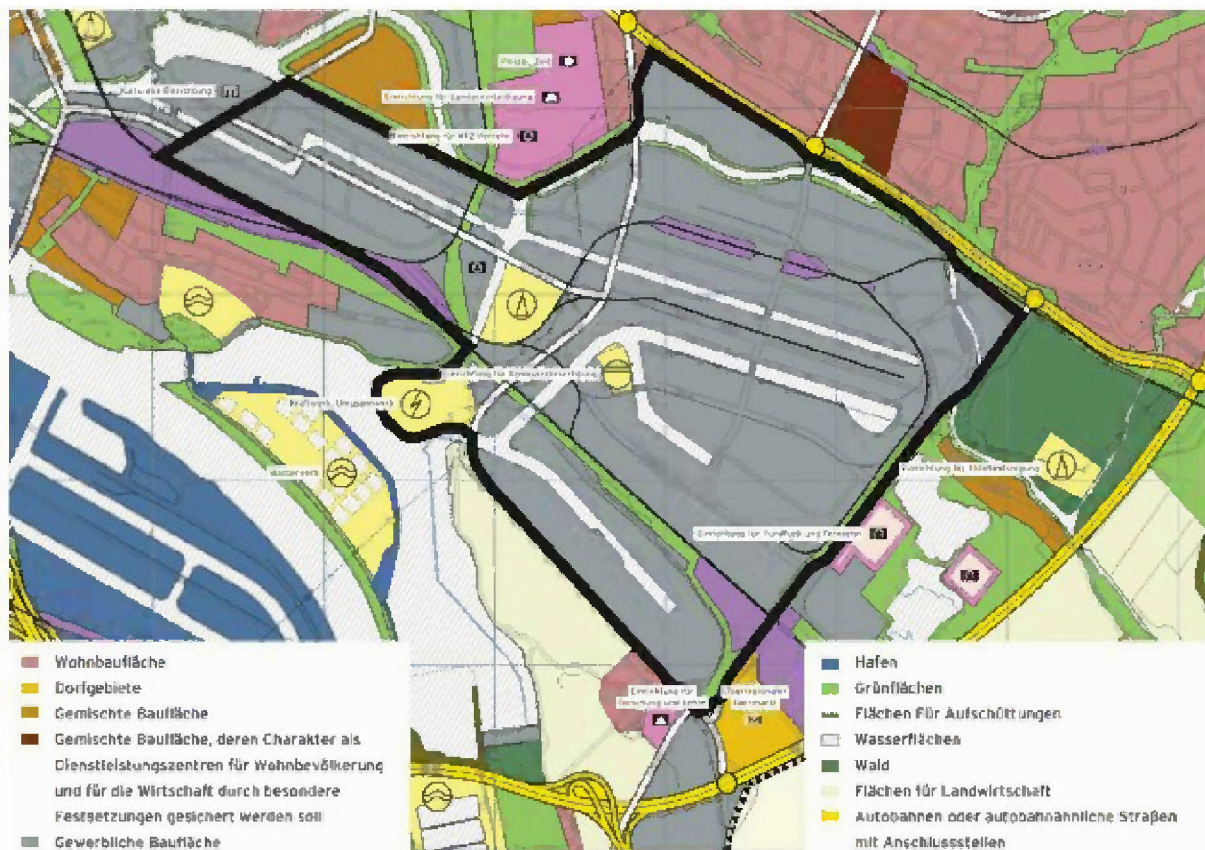


Abbildung 9: Flächennutzungsplan der FHH, Ausschnitt Billbrook/Rothenburgsort.

Im Bereich Billbrook gilt auf einem Großteil der Flächen der Bebauungsplan Billbrook 5. Dieser weist die Flächen, mit Ausnahme der vorhandenen Straßenverkehrsflächen, Bahnanlagen und Wasserflächen sowie der Flurstücke 1101 und 1731, als Industriegebiet nach § 9 Baunutzungsverordnung (BauNVO) aus. Der B-Plan sieht für das Industriegebiet eine Grundflächenzahl (GRZ) von 1,0 vor. Die mögliche Gebäudehöhe orientiert sich am Bestand. Weiter wird unter § 2 Absatz 4 festgesetzt: „Einzelhandelsbetriebe sind unzulässig; ausnahmsweise können Läden mit nicht mehr als 500 m² Geschossfläche zur Versorgung der im Plangebiet Beschäftigten sowie Einzelhandelsbetriebe, die mit Reifen, Lastwagen, Baumaschinen und ähnlichem handeln, zugelassen werden.“ Diese werden als zulässig erklärt, da „sie in ihrer Ausprägung und mit ihren Flächenansprüchen besonders für die Unterbringung in Industrie- und Gewerbegebieten geeignet sind.“ Die Wasserflächen des Tide-, des Industrie- und des Moorfleeter Kanals sind Teil des

Hafengebietes nach § 2 Hafenentwicklungsgesetz (HafenEG) und unterliegen damit nicht den Festsetzungen des Bebauungsplans Billbrook 5.

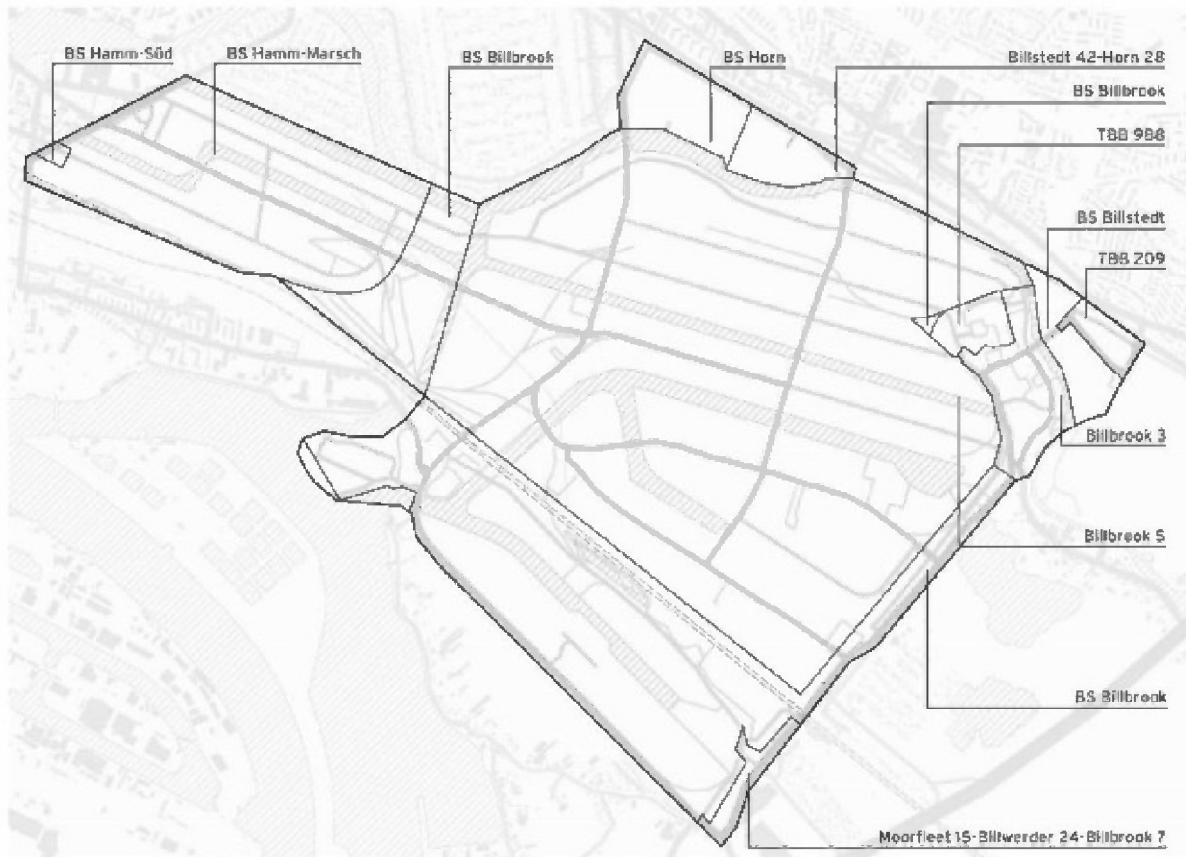


Abbildung 10: Geltende planrechtliche Verordnungen im Projektgebiet (IBA Hamburg GmbH auf Basis von HWF, 2016).

In den Baustufenplänen (BS), die zu Beginn der 1950er Jahre aufgestellt wurden, sind die jeweiligen Flächen ebenfalls für eine Nutzung als Industriegebiet sowie für Bahnanlagen, Straßenverkehrs- und Wasserflächen ausgewiesen. Im Bereich Rothenburgsort (BS HammMarsch) ist Einzelhandel unzulässig, während Großhandel zulässig ist. Der Bebauungsplan Billstedt 42-Horn 28 weist die Fläche in der Kolumbusstraße als Gewerbegebiet (GE) aus.

Im Ergebnis ist festzustellen, dass bislang alle geplanten Nutzungen mit dem geltenden Planungsrecht realisiert werden konnten, obwohl die Rechtsgrundlagen zum Teil bereits mehrere Jahrzehnte alt sind und teilweise auf der Baupolizeiverordnung basieren.

2.1.4 Branchenstruktur

Das Industriegebiet Billbrook/Rothenburgsort bildet das größte zusammenhängende Industriegebiet außerhalb des Hafens. Über 1.000 ansässige Unternehmen beschäftigen mehr als 20.000 Mitarbeiter. Der Standort hat gegenüber vergleichbaren Industriearealen eine relativ hohe Arbeitsplatzdichte und weist eine spezifische Branchenstruktur mit folgenden Schwerpunktbranchen auf:

- Verarbeitendes Gewerbe (Produktion)
- Abwasser- und Abfallentsorgung (Recyclingwirtschaft), Energieversorgung
- Großhandel
- Verkehr und Lagerei
- Baugewerbe
- Kfz-Gewerbe

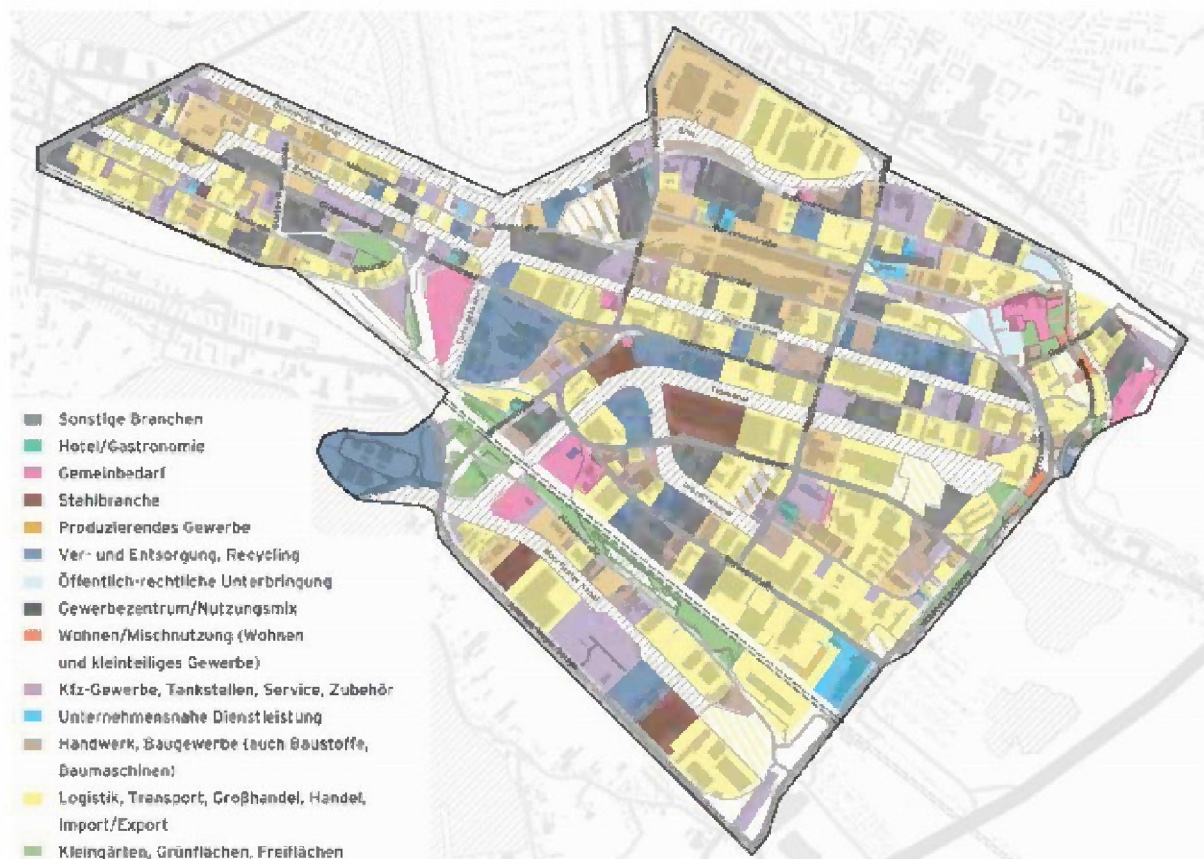


Abbildung 11: Nutzungsmischung im Projektgebiet (IBA Hamburg GmbH auf Basis von HWF, 2016).

In dem Industriegebiet sind zahlreiche Speditionen, Lagerei- und Versorgungsunternehmen angesiedelt, die hier von der Nähe zur Stadt und zum Hafen profitieren und die Außenwahrnehmung des Gebietes bestimmen. Im Bereich der Billstraße erzeugt der Im- und Export von neuen und gebrauchten Gütern zum Teil eine basarartige Atmosphäre. Das Für und Wider für diesen Branchen-/Nutzungsmix fällt sehr unterschiedlich aus – von Befürwortung bis hin zu reiner Ablehnung. Es besteht vor allem hier in Rothenburgsort eine sehr heterogene Unternehmenslandschaft aus alteingesessenen, etablierten Betrieben bis hin zu jungen Existenzgründern mit Migrationshintergrund.

Im Übrigen Projekt- bzw. Industriegebiet sind weiterhin sowohl traditionsreiche als auch jüngere Industrieunternehmen und Dienstleister vertreten, die zum Teil auch auf internationalen Märkten eine hohe Bedeutung haben:

- [REDACTED] in Deutschland. Es werden
- [REDACTED] das sind rd. 50% der weltweiten Produktion des Unternehmens.
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]

Anhand der Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit lassen sich begrenzte Aussagen zur Beschäftigungsstruktur im Projektgebiet ableiten. Insgesamt werden 22.731 Beschäftigungsverhältnisse am Arbeitsort gezählt (Stichtag 30.06.2014). Hieraus ergibt sich eine Arbeitsplatzintensität von 38 Beschäftigten je Hektar (bezogen auf eine Nettofläche von 600 ha). Dies ist für ein Gebiet dieses Alters eine durchaus hohe Beschäftigtenquote. Die Beschäftigungsschwerpunkte befinden sich in der Billstraße, Berzeliusstraße sowie in der Bredowstraße. Diesbezüglich ist anzumerken, dass die Arbeitsplatzintensität auch im Verhältnis zur Länge der jeweiligen Straße zu betrachten ist. Auf räumlicher Ebene ist die Zahl der Arbeitsplätze im Norden Billbrooks am höchsten.

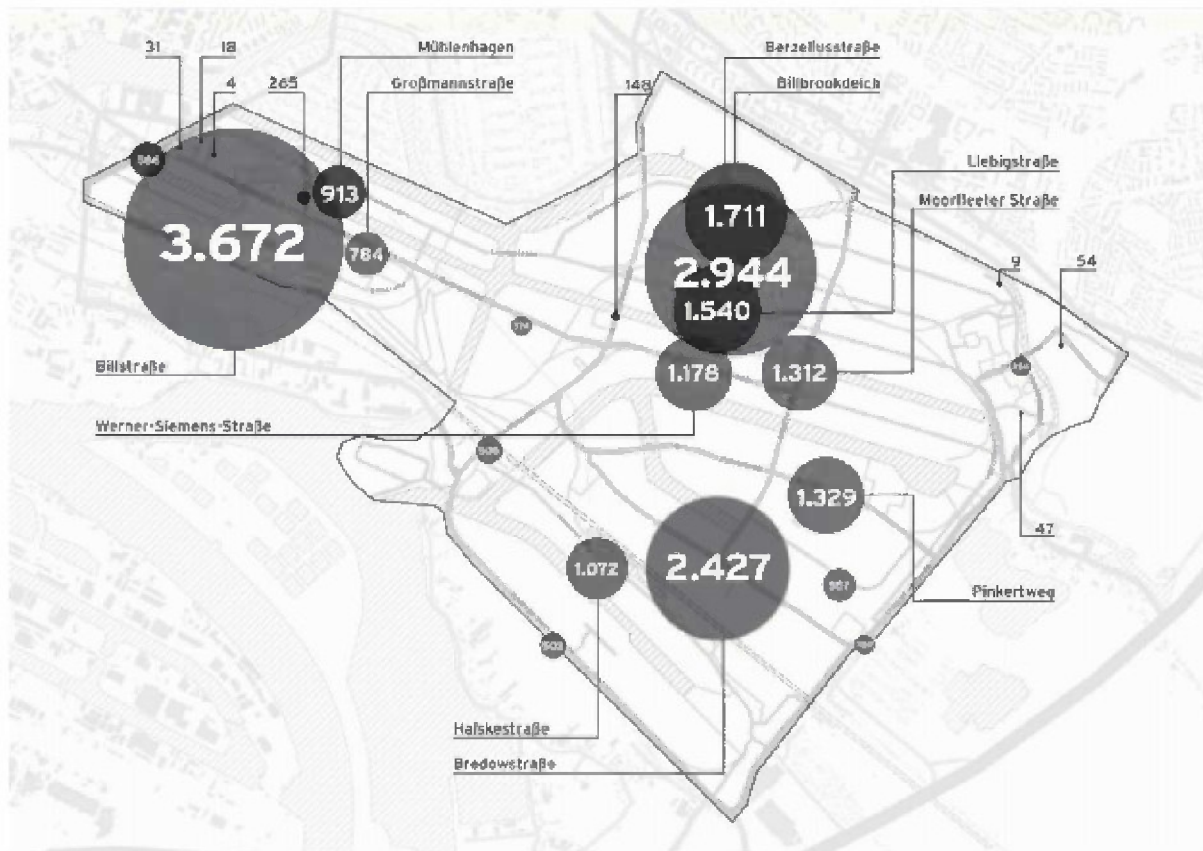


Abbildung 12: Arbeitsplatzintensität in Straßenzügen (IBA Hamburg GmbH auf Basis von Georg Consulting, 2016).

Um eine möglichst aussagekräftige Untersuchung der lokalen Beschäftigungsstruktur nach Branchen durchführen zu können, wurden die Daten aus der Unternehmensdatenbank „Markus“ des Anbieters Bureau van Dijk hinzugezogen, in der die meisten ansässigen Unternehmen im Projektgebiet mit der dazugehörigen Adresse erfasst sind. Zudem erfolgt eine Einordnung in die Klassifikation der Wirtschaftszweige (WZ 2008) des Statistischen Bundesamtes auf vierstelliger Ebene, wodurch eine präzise Branchenzuordnung ermöglicht wird. Insgesamt werden in der Datenbank 1.100 Unternehmen im Projektgebiet aufgeführt (Stand: 31.03.2015). Die Erfassung bezieht sich auf Unternehmen, die vor Ort einen eingetragenen Firmensitz haben. Firmen mit Zweigstellen vor Ort, wie zum Beispiel [REDACTED] oder [REDACTED] sind in der Statistik jedoch nicht aufgeführt. Die Beschäftigungszahlen der Unternehmen beziehen sich auf die Beschäftigtenzahlen im Unternehmen insgesamt (standortabhängige Beschäftigung), wodurch gerade in Bezug auf größere Unternehmen statistische Aussagen zur lokalen Beschäftigungsstruktur nur unter Vorbehalt getroffen werden können. Die Datenbank gewährleistet keine vollständige Aufführung der Unternehmensdaten. Für 336 Unternehmen sind keine Beschäftigtenzahlen verfügbar, was einem Anteil von 30,5% entspricht. Zudem wurden 71 Unternehmen nicht in die Klassifikation der Wirtschaftszweige eingeordnet (6,5%). In Bezug auf die Branchenstruktur nach Betriebsstätten lassen sich aus der Datenbank aber dennoch wertvolle Informationen generieren.

Der Standort Billbrook/Rothenburgsort ist Sitz einiger national und international tätiger und erfolgreicher Unternehmen unterschiedlicher Branchen, die weit über die Stadt hinaus bekannt sind und einen wichtigen Bestandteil des Wirtschaftsstandortes Hamburg bilden.

Größter Arbeitgeber im Gebiet ist [REDACTED] sowie Anbieter von [REDACTED] ist. Auf die fünf größten Unternehmen, zu denen neben der [REDACTED] [REDACTED] gehören, entfallen über ein Drittel (36%) der insgesamt in der „Markus“-Datenbank erfassten 23.307 Arbeitsplätze. Weitere bedeutende Unternehmen werden in den folgenden Ausführungen zu den Schwerpunktbranchen erwähnt.

Beschäftigungsschwerpunkte finden sich im Verarbeitenden Gewerbe (7.613 Beschäftigte), im Handel (3.770 Beschäftigte) sowie im Bereich Verkehr und Lagerei (3.039 Beschäftigte). Die Erbringung von Dienstleistungen stellt unter der standortrelevanten Beschäftigung ebenfalls einen Schwerpunkt dar (2.023 Beschäftigte in den wirtschaftlichen Dienstleistungen, 1.798 Beschäftigte in den freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen und 126 Beschäftigte in den sonstigen Dienstleistungen). Hierdurch wird auch die Bedeutung des Projektgebietes als Dienstleistungsstandort deutlich.

In Bezug auf die Hamburger Clusterinitiativen ist das Industriegebiet Billbrook/Rothenburgsort vor allem für die Logistik ein wichtiger Standort.

Die Handwerkskammer Hamburg verzeichnet im Projektgebiet 147 Betriebe, die in der Handwerksrolle eingetragen sind, davon 122 in Billbrook und 25 in Rothenburgsort (Stand November 2015). Hierbei treten drei Gewerke besonders oft in Erscheinung: Kfz/Karosserie- & Fahrzeugbauer (30 Betriebe), Gebäudereiniger (23) und Elektrotechniker (21).

2.1.5 Immobilienmarkt

Die Zahl der Kauffälle von privaten und städtischen Gewerbebaugrundstücken (unbebaut) in der gesamten FHH lag im Zeitraum 2005 bis 2014 bei durchschnittlich 24,4 Kauffällen pro Jahr. Im Zeitverlauf sind Schwankungen zu erkennen, wobei die Anzahl der Kauffälle im Vergleich zum Beginn der 2000er Jahre tendenziell zurückgegangen ist. Grund für den Rückgang ist vor allem die zunehmende Flächenknappheit, wodurch Bestandsgebiete verstärkt in den Fokus des Umsatzgeschehens rücken (Georg Consulting, 2016).

Der Gewerbeflächenumsatz in der Stadt Hamburg war in den vergangenen Jahren stark schwankend. Die Schwankungen sind einerseits konjunkturell bedingt, wie der Rückgang nach der Finanz- und Wirtschaftskrise 2009 zeigt. Andererseits ist der Umsatz vom verfügbaren Flächenangebot abhängig. Im Zeitraum 2005 bis 2014 wurden jährlich rund 17,3 ha an Industrie- und Gewerbeflächen in Hamburg vermarktet. Im Jahr 2014 summierte sich der Flächenumsatz auf 14,5 ha. Erfahrungsgemäß kommt ein hoher Teil der Nachfrage aus den Bestandsunternehmen (endogen). Treiber der überregionalen Nachfrage ist vor allem die Logistik, die eine der Schwerpunktbereiche im Projektgebiet ist.

Hinsichtlich der Industrie- und Logistikimmobilien in Billbrook/Rothenburgsort lässt sich grundsätzlich feststellen, dass frei werdende Flächen, zum Beispiel im Vergleich zu Büroimmobilien in den City-Lagen, relativ schnell umgeschlagen, das heißt wieder neu vermietet, werden.

Grundsätzlich lässt sich zwischen privaten und städtischen Immobilien unterscheiden. Private Grundstücke oder Bestandsgebäude werden üblicherweise direkt von den Eigentümern oder über Immobilienmakler angeboten. Eigentümer können dabei auch Investoren sein, die zum Teil anforderungsspezifisch für einen Nutzer eine Immobilie erstellen. Städtische Gewerbeimmobilien sind in der Regel Grundstücke, die im Rahmen der Wirtschaftsförderung per Direktvergabe vergeben, das heißt verkauft oder verpachtet werden. Die Vermittlung erfolgt dabei über die HWF, deren Kernaufgabe die Betreuung der Unternehmen bei der Immobiliensuche ist.

Im Projektgebiet dominiert das private Eigentum. Die Stadt verfügt hier nur noch über ein begrenztes Portfolio an eigenen Grundstücken. Daher ist der Markt der privaten Immobilien weitaus dynamischer als der städtische Markt und der Gestaltungsspielraum der Stadt im Projektgebiet aufgrund mangelnden Eigentums nicht sehr ausgeprägt. Um hier nicht dauerhaft den Einfluss auf die Entwicklung des Gebietes zu verlieren, geht die Stadt dazu über, größere Grundstücke nicht mehr zu veräußern, sondern Erbbaurechte zu vergeben. Dies trifft auf das Grundstück des geplanten Still-Logistikzentrums in der Liebigstraße zu und ist ebenfalls für das Grundstück im Pinkertweg geplant.

Die Verfügbarkeit von privaten Immobilien, die zum Kauf angeboten werden, ist überschaubar. Billbrook/Rothenburgsort ist ein stark nachgefragter Gewerbebestandort, an dem auch für nicht mehr zeitgemäße Immobilien sowie für Freiflächen überdurchschnittliche Mieten (insbesondere für Abstellnutzungen) gezahlt werden. Bedingt wird dies vor allem durch die hervorragende Lagegunst (Nähe zu Hafen, Stadtgebiet, Autobahn u.a.).

Auf Seiten der Eigennutzer, also der Unternehmen, die selbst Eigentümer ihrer Immobilien sind, gibt es ein recht reges Investitionsverhalten im Projektgebiet. So wurden nach Auskunft des Bezirksamts Hamburg-Mitte von 2010 bis 2015 über 80 Baugenehmigungen erteilt.

2.1.6 Gebäudetypologie und Architektur

Industriearchitektur

Das seit über 100 Jahren aktive Industriegebiet Billbrook/Rothenburgsort spiegelt sich im Zustand der Gebäude und der stark divergierenden architektonischen Qualität wieder. Heute befinden sich im Gebiet circa 1.700 Gebäude. 1.500 von diesen haben eine Grundfläche von 50 m² bis 18.500 m². Dies entspricht einer überbauten Fläche von circa 1.950.000 m². Gebäude mit weniger als 50 m² sind größtenteils Garagen, Gebäude zur Elektrizitätsversorgung oder Gebäude zur Vorratshaltung (IBA Hamburg, 2016).

Baudenkmäler, verfallende historische Industriearchitektur, in die Jahre gekommene Lagerhallen und Produktionsstätten sowie einige architektonisch hochwertige Neubauten können vorgefunden werden. Auffallend sind zahlreiche Konglomerate aus einzelnen Gebäudeabschnitten unterschiedlichen Alters die auf vergangene Erweiterungen durch Anbauten schließen lassen.

Die architektonische Gestalt der Fabrik sowie industrieller Bauten hat sich im Laufe der Geschichte mit der fortschreitenden Entwicklung der Technik verändert.

Zunehmende Maschinengrößen und –gewichte führten zu der Entwicklung des Flachbaus.

Neben dem Flachbau verbreitet sich auch der Hallenbau. Der Produktionsvorgang der eisen- und metallverarbeitenden Industrie machte den ebenfalls eingeschossigen Hallenbau erforderlich, der die benötigte Raumhöhe aufwies. Er ermöglichte die Aufstellung und den Zusammenbau hoher Maschinen, den Einbau von zusätzlichen Arbeitsflächen (Galerien) und die Befestigung von Kranbahnen [ebd.].

Neben Geschossbauten, Flachbauten und Hallenbauten unterschiedlicher Epochen finden sich in Billbrook auch industrielle Sonderbauten. Ihre bauliche Form wird durch die technischen Abläufe der Produktion oder ihren infrastrukturellen Zweck besonders geprägt.

Auch die Nutzung großer Freiflächen zwischen den Gebäuden ist aus architektonischer sowie städtebaulicher Sicht relevant. Große ebenerdige Stellplätze, Außenlager, aber auch Betriebshöfe des Bau- und Recycling Gewerbes seien hier als Typologien genannt. Diese befinden sich im Wechselspiel mit der gebauten Umwelt und sorgen durch ihre Erscheinung für einen Bruch in der Kontinuität von Baufluchten.

Unabhängig von der funktionsspezifischen Typenbildung begann 1870 die Tendenz, die Fabrikgebäude zur unternehmerischen Selbstdarstellung äußerlich aufzuwerten. Dies war jedoch abhängig von der Lage der Gebäude. Fabrikgebäude, die von der Straße aus nicht sichtbar in Hinterhöfen errichtet wurden, zeigen nur geringen Bauschmuck [ebd.].

Im gesamten Industriegebiet Billbrook/Rothenburgsort befinden sich Gebäude, deren Zustand keine optimalen Produktions- und Arbeitsbedingungen zulassen. Besonders Gebäude, die nach den Zerstörungen des zweiten Weltkrieges errichtet wurden, entsprechen in ihrer Größe, Höhe und durch mangelnde Belichtung- sowie Belüftung nicht mehr den Anforderungen heutiger Industriebetriebe. Sie erzeugen häufig eine marode Außenwirkung.

2.1.7 Flächenpotenziale

Das Industriegebiet Billbrook/Rothenburgsort ist ein über viele Jahrzehnte gewachsener Standort. Der flächenbezogene Gestaltungsspielraum der Stadt ist auf kurzfristige Sicht sehr begrenzt. Dennoch gibt es Entwicklungspotenziale im Bestand, die mittel- bis langfristig zu einer Modernisierung und Revitalisierung beitragen können. Grundsätzlich lassen sich dabei zwei Flächentypen unterscheiden. Zum einen sind dies Flächen, die heute bereits gewerblich genutzt werden, aber deren wirtschaftliche oder bauliche Nutzung intensiver sein könnte. Dort ist nur eine geringe Arbeitsplatz- oder Bebauungsdichte gegeben. Ein klassisches Beispiel hierfür sind die zahlreich im Quartier vertretenen Gebrauchtwagenhändler („Im- & Export“). Sie erfüllen in dem Sinne beide Kriterien, da weder die Grundstücke intensiv bebaut sind noch dort eine größere Anzahl an Arbeitsplätzen vorhanden ist.

Zum anderen gibt es Flächen, die heute noch gar nicht gewerblich genutzt werden, hierfür aber ein großes Potenzial aufweisen. Klassische Beispiele hierfür sind die Kleingartenanlagen im Gebiet, die eine planrechtliche Industrieausweisung haben, und die Flächen, auf denen die öffentlich-rechtliche Unterbringung von Flüchtlingen stattfindet.

Die Freie und Hansestadt Hamburg verfügt in Billbrook/Rothenburgsort noch über einige kurzfristige und strategische Flächenpotenziale. Diese sind jedoch unterschiedlich schnell aktivierbar, da dort Nutzungen stattfinden, für die im Einzelfall Ersatzstandorte geprüft werden müssen. Sämtliche städtischen Flächen sind in der folgenden Abbildung grün markiert.

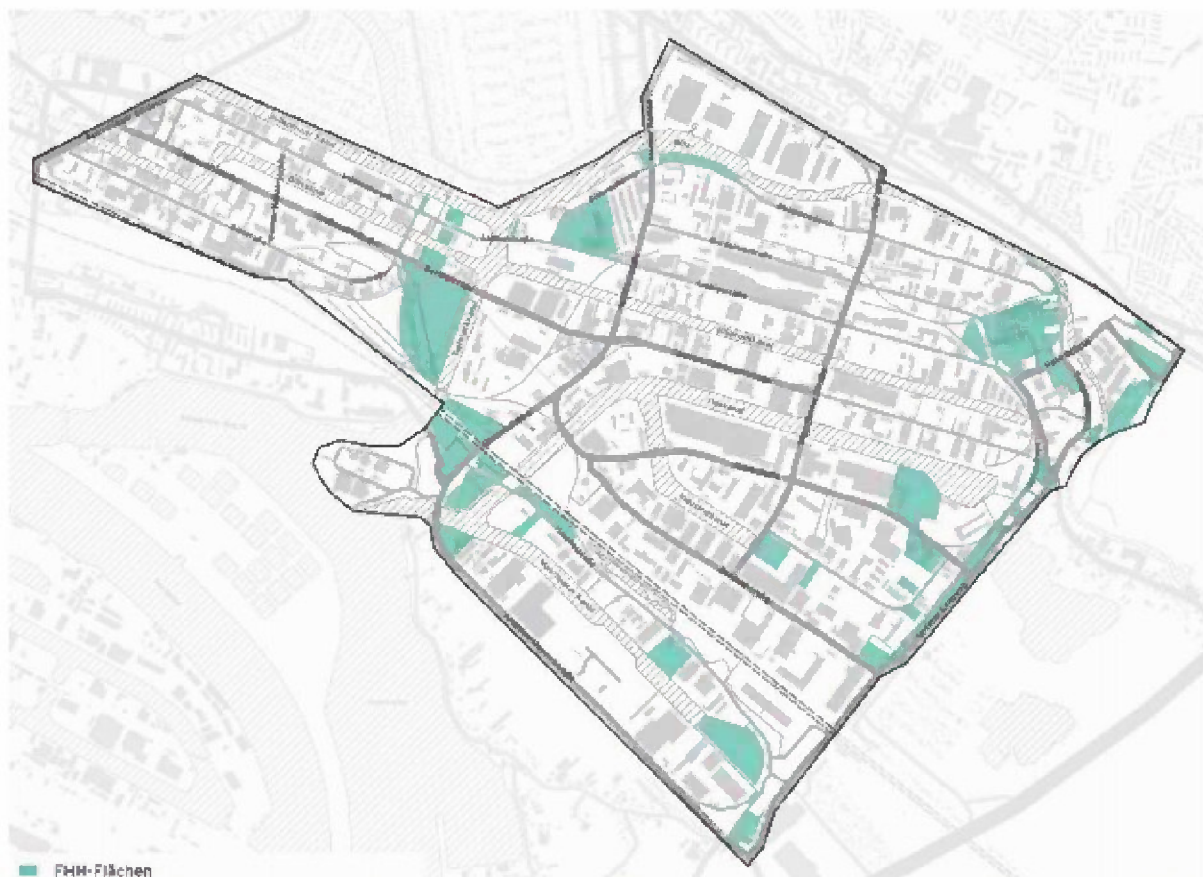


Abbildung 13: Städtische Eigentumsflächen im Projektgebiet (IBA Hamburg GmbH auf Basis von HWF, Stand 31.03.2016).

Im Bereich Rothenburgsort hat die FHH noch ca. zehn Flurstücke im Eigentum und in Billbrook ca. 30 Flurstücke unterschiedlicher Größe. Von diesen sind allerdings nicht alle für die Wirtschaftsförderung einsetzbar.

In der jüngeren Vergangenheit wurden bereits Gewerbegrundstücke für Unternehmen disponiert oder reserviert, so dass diese dort ihre Planungen vorantreiben können. Hierbei handelt es sich um sechs Flächen mit einer Gesamtgröße von rund elf Hektar. Kurzfristig (das heißt innerhalb von sechs Monaten) verfügbar und für die Wirtschaftsförderung einsetzbar sind im Projektgebiet ca. zehn Flächen mit einem Größenvolumen von ca. 7,2 ha. Weitere Flächen hat die FHH langfristig oder kurzfristig vermietet oder verpachtet.

Insgesamt beläuft sich das städtische Flächenvolumen, das kurz- bis langfristig einer (intensiveren) gewerblichen Nutzung zugeführt werden kann, auf ca. 30 ha. Vier größere Flächen sind aktuell für die Ansiedlung von bestimmten Unternehmen disponiert oder reserviert.

Die Verfügbarkeit von Potenzialflächen auf Privatgrundstücken ist generell schwierig abzuschätzen und zu steuern. Dennoch können diese aufgrund des geringen Anteils der Grundstücke in städtischem Eigentum eine wichtige Möglichkeit zur Flächenreaktivierung und Neupositionierung des Projektgebietes bilden.

Vor dem Hintergrund der attraktiven Marktposition des Industriegebietes Billbrook/Rothenburgsort ist die Motivation für viele Eigentümer, ihre Immobilie zu verkaufen oder selbst in eine Neuentwicklung zu investieren, gering. Sie sind mit der monatlichen Miete zufrieden und haben kaum Anreize, etwas an der Nutzung der Fläche zu ändern. Bei einem Verkauf der Immobilie drohen steuerliche Belastungen; attraktive, alternative Geldanlagen für die Erlöse aus dem Verkauf sind bei jetzigem Zinsniveau kaum zu finden. Andererseits steigt die Grundsteuer für den Immobilieneigentümer bei einer Aufwertung, wenn er selbst investiert und sein Grundstück neu bebaut, ohne die Sicherheit, den Bau über einen höheren Mietzins innerhalb eines bestimmten Zeitraums zu amortisieren.

Obwohl in vielen Fällen statt eines Verkaufes oder der Entwicklung des Grundstückes die regelmäßigen Erträge im Fokus des Interesses stehen, sind einige Immobilieneigentümer durchaus verkaufsbereit. Besonders geeignet für eine Nachverdichtung sind unbebaute Flächen, die nur zu Abstellzwecken genutzt werden. Beispielhaft werden in der folgenden Übersicht einige größere Flächenpotenziale aufgeführt, die zusammen ein Volumen von rund 21 ha erreichen.

2.1.8 Stärken-Schwächen-Analyse (SWOT-Analyse)

Die Aussagen und Ergebnisse der Bestandsaufnahmen aus den Handlungsfeldern bilden die Grundlage des folgenden SWOT-Profiles. Dabei werden die wesentlichen Merkmale bewertet und entsprechend als Stärke oder Schwäche ausgewiesen. Darauf aufbauend werden im Rahmen der Analyse des Handlungsbedarfes in den einzelnen Feldern die potenziellen Chancen und Risiken aufgezeigt, um letztlich in der Lage zu sein, Maßnahmen abzuleiten, die dazu dienen, die identifizierten Chancen zu nutzen und den Risiken entgegenzuwirken.

Stärken

Im Vergleich zu peripheren Standorten bietet die zentrale Lage von Billbrook/Rothenburgsort im Hamburger Stadtgebiet den ansässigen Unternehmen einen unmittelbaren Zugang zu einem vorhandenen, engen und gut ausgebauten Infrastrukturnetz. Teile des Industriegebietes verfügen über eine unmittelbare trimodale Anbindung. Weiterer Lagevorteil ist die Nähe des Standortes zu den internationalen Güterumschlagplätzen der Metropolregion Hamburg. Das bestehende Planrecht bietet auch im Hinblick auf die potenzielle Ausnutzung des eigenen Grundstückes viele Vorteile, sei es in Bezug auf mögliche Emissionen oder Verdichtungsmöglichkeiten.

Schwächen

Das kurzfristig darstellbare städtische Flächenangebot für Betriebserweiterungen und die Ansiedlung von modernen Industriebetrieben ist momentan sehr begrenzt. Gleichzeitig werden die infrastrukturellen Standards und Anforderungen heutiger und potenziell zukünftiger Nutzer nur noch eingeschränkt erfüllt. Insbesondere Teile der Straßeninfrastruktur sind von einer Vernachlässigung und nicht getätigten Investitionen in den vergangenen Jahrzehnten geprägt. Die Erreichbarkeit des Wasserstraßennetzes ist aufgrund von Sedimentablagerungen und tideabhängigen Bedienfenstern zum Teil nur eingeschränkt möglich. Die Breitbandanbindung ist in weiten Teilen des Gebietes unzureichend. Insgesamt trägt auch das äußere Erscheinungsbild des Standortes nicht zur gewünschten Darstellung eines modernen Industriegebietes bei.

Chancen

Aufbauend auf den Standortvorteilen und Stärken gilt es, diese weiter zu entwickeln und ggf. Lücken zu schließen, um dadurch das Fortbestehen der vorhandenen Unternehmen im Industriegebiet zu sichern und die Attraktivität des Standortes für potenzielle wertschöpfungsstarke Neuansiedlungen zu erhöhen.

Im Industriegebiet Billbrook/Rothenburgsort stellen jene Flächen, die sich im städtischen Eigentum befinden, jedoch nicht industriell genutzt werden, die wertvollsten Entwicklungspotenziale dar. Die Stadt kann hier unmittelbar Einfluss auf die Entwicklung nehmen und erhält ausgehend von diesen Flächen Gestaltungsspielraum bei der Revitalisierung und Modernisierung des Standortes zurück. Insgesamt handelt es sich um über 30 Hektar, auf denen in den nächsten 15 Jahren über 2.000 Arbeitsplätze geschaffen werden könnten. Zusätzlich besteht im privaten Bereich ein signifikantes Nachverdichtungspotenzial, das in den nächsten Jahrzehnten die Chance der Schaffung weiterer

Arbeitsplätze in größerem Umfang birgt. Weitere größere Entwicklungspotenziale sind durch die Effizienzsteigerung und Neuordnung im Bereich des ruhenden Verkehrs erschließbar.

Die Entwicklung städtischer Flächenpotenziale kann zur gewünschten städtebaulichen Aufwertung und somit zur Attraktivitätssteigerung für neue und ansässige Unternehmen führen. Die Schaffung von straßenbegleitenden Plätzen trägt zur Steigerung der Aufenthaltsqualität im Gebiet bei.

Risiken

Die eingeschränkte Flächenverfügbarkeit und die infrastrukturellen Mängel können dazu führen, dass Unternehmen geplante Erweiterungsmaßnahmen bzw. Kapazitätspotenziale nur eingeschränkt umsetzen und deshalb eine Standortverlagerung in Erwägung ziehen. Vor dem Hintergrund einer geplanten stärkeren Erschließung des Hamburger Ostens mit Wohnungsbauprojekten besteht die Gefahr von Einschränkungen für den weiteren industriellen Betrieb.

Sollte es nicht gelingen, die teilweise veraltete Infrastruktur entsprechend den teilweise hohen Anforderungen von Neuansiedlungen anzupassen, ziehen diese den Standort für eine Ansiedlung erst gar nicht in Betracht. Angesichts der Tatsache, dass Unternehmen häufig andere Unternehmen gleicher Industriezweige nach sich ziehen, wäre dieser Aspekt besonders limitierend. Gleichzeitig nimmt die Gefahr einer fortschreitenden Zweckentfremdung des knappen öffentlichen Raums zu. Eine Ausdehnung der Zustandssituation wie in der Billstraße auf das Gesamtgebiet mit einer damit einhergehenden Verdrängung wertschöpfungsstarken Unternehmen durch wertschöpfungsschwächere Firmen mit einer geringerer Beschäftigungsquote wären letztendlich die Folge.

2.2 Städtebauliche Entwicklung im Umfeld

2.2.1 Nutzungen im Umfeld

Das direkte Umfeld des Projektgebietes ist durch unterschiedliche Nutzungen geprägt. Im Nordwesten schließt sich in Richtung Hammerbrook weitere Gewerbenutzung an. Nordwestlich davon befinden sich im südlichen Hamm Wohnnutzungen und Kleingärten. Die Billerhuder Insel ist im Flächennutzungsplan als Mischgebiet ausgewiesen. Aktuell befinden sich hier ebenfalls Kleingärten. Im Nordosten gibt es einen direkten Übergang zur Wohnnutzung im Bereich Horn und Billstedt, begrenzt durch die Bundesstraße 5. Der Südosten wird auf der anderen Seite des Unteren Landwegs von Kleingärten und als Kiesabbaustelle genutzt. Die Flächen angrenzend zur Andreas-Meyer-Straße sind landwirtschaftliche Anbauflächen. Nordwestlich davon wird das Gebiet durch die Bahnanlagen der Strecke Innenstadt-Bergedorf begrenzt. Dort befinden sich im Stadtteil Rothenburgsort auf Höhe des Bahnhofs Tiefstack gewerbliche Nutzungen entlang der Ausschläger Allee, die Richtung Westen in eine Wohnbebauung übergehen.

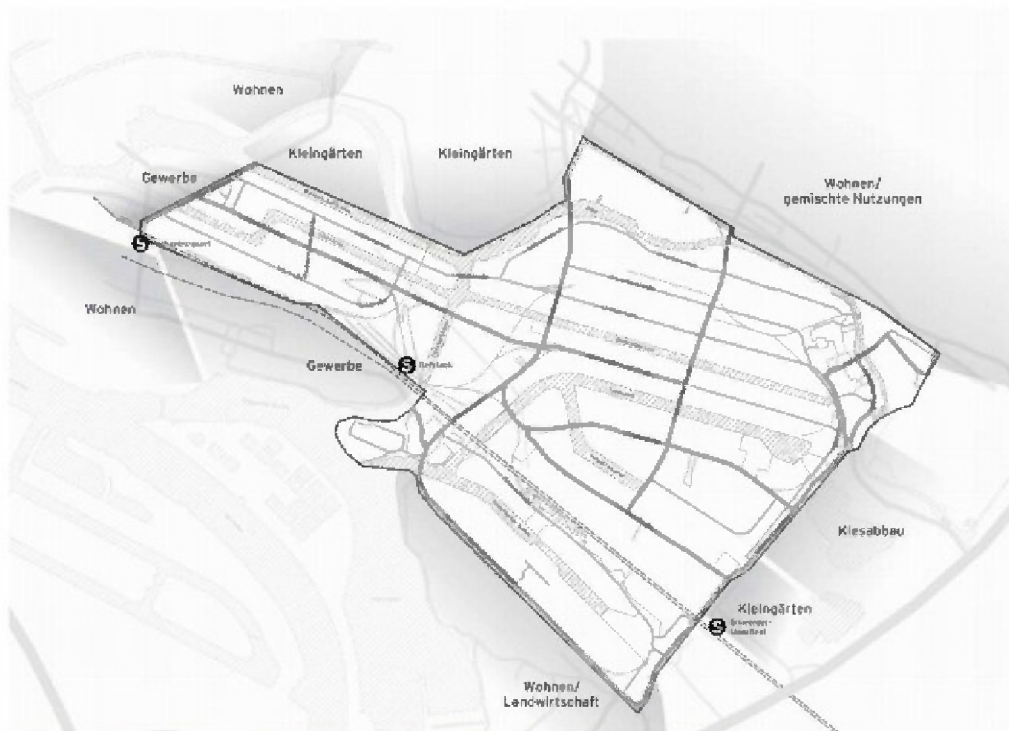


Abbildung 14: Nutzungen im Umfeld des Projektgebietes (IBA Hamburg, 2016).

Die erwerbsfähige Bevölkerung in den umliegenden Stadtteilen umfasste im Jahresdurchschnitt 2014 110.635 Personen, wovon 57.476 sozialversicherungspflichtig beschäftigt waren. Die Zahl der Arbeitslosen in den umliegenden Stadtteilen betrug im Jahresdurchschnitt 2014 9.465 Personen. Die Arbeitslosenquote liegt in allen Gebietseinheiten über dem städtischen Durchschnitt von 5,8%. Insgesamt ergibt sich im lokalen Umfeld ein erhebliches Arbeitskräftepotenzial für den Industriestandort. Dies betrifft in besonderem Maße die bevölkerungsstarken Stadtteile Billstedt, Hamm und Horn. Genauere Daten zum beruflichen Qualifizierungsgrad der Bevölkerung in den Stadtteilen sind nicht verfügbar.

2.2.2 „Stromaufwärts an Elbe und Bille“

Das Projektgebiet ist Teil des Stadtentwicklungskonzeptes „Stromaufwärts an Elbe und Bille – Wohnen und urbane Produktion in HamburgOst“, welches im Sommer 2014 vom Ersten Bürgermeister, der damaligen Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU) sowie dem Bezirksamt Hamburg-Mitte vorgestellt wurde. Das Konzept bezieht sich auf die Stadtteile Hammerbrook, Borgfelde, Hamm, Rothenburgsort, Billbrook, Horn und Billstedt und definiert insgesamt elf Fokusräume.

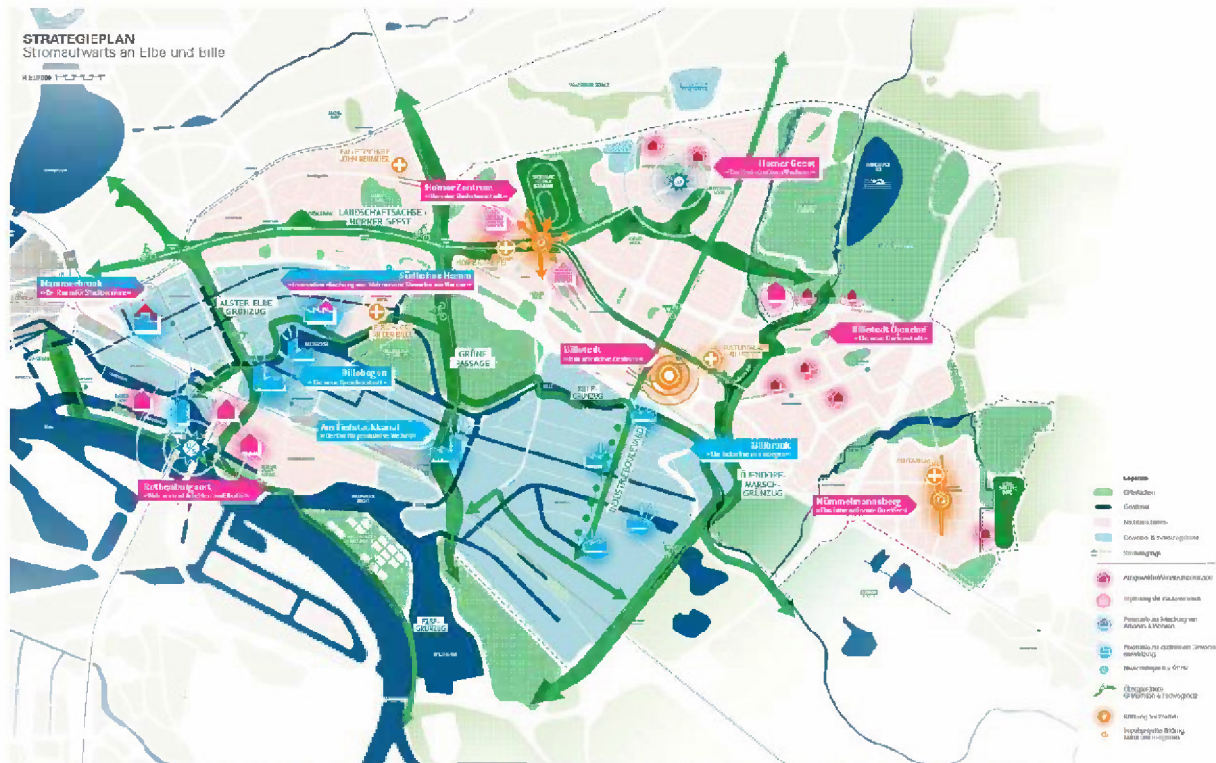


Abbildung 15: Strategieplan „Stromaufwärts an Elbe und Bille“ (Behörde für Umwelt und Energie, 2015).

Einer dieser Fokusräume ist das Industriegebiet Billbrook/Rothenburgsort, welches als Standort für die „Industrie von morgen“ bezeichnet und als ein wichtiger Bestandteil einer modernen Industrie- und Gewerbeflächenentwicklung in der Stadt Hamburg angesehen wird. Das Projektgebiet soll laut dem Konzept ein „Magnet für die Industrieansiedlung“ werden und „Raum für neue zukunftsfähige Arbeitsplätze“ bieten. Durch die vorgesehenen Entwicklungsmaßnahmen im Osten Hamburgs steigt auch die Attraktivität des Gebietes für private Investoren. Mittlerweile wird eine erhöhte Aktivität der Flächenankäufe im Umfeld des Projektgebietes beobachtet. Hierdurch ist ein erhöhter Druck auf die Flächenverfügbarkeit zu beobachten.

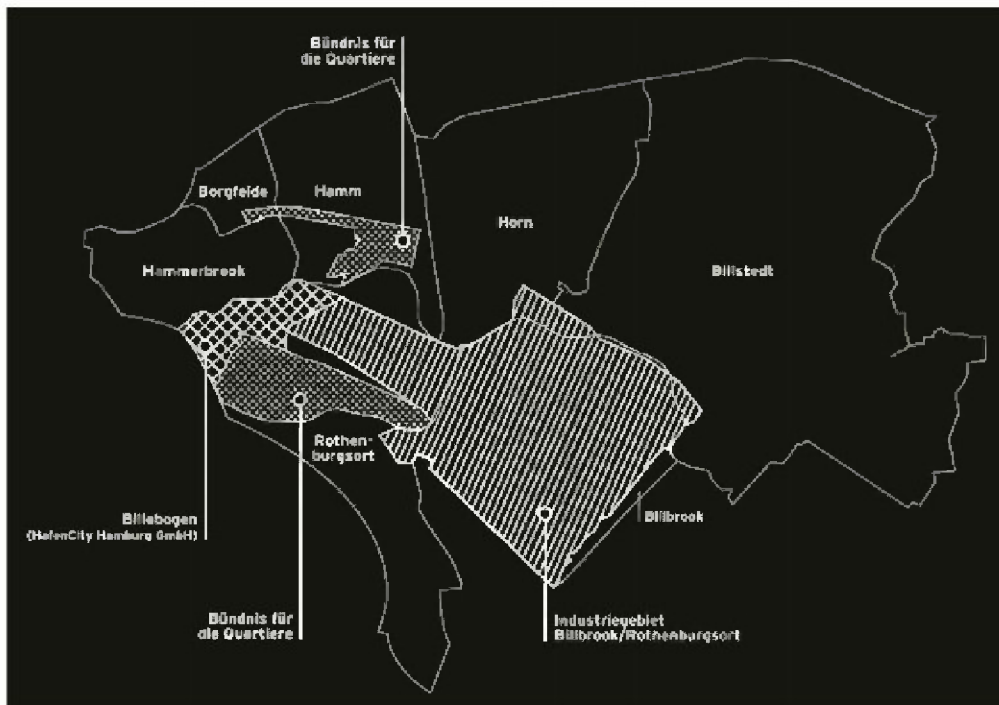


Abbildung 16: Stadtentwicklungsprojekte im Umfeld des Projektgebietes (IBA Hamburg, 2016).

2.2.3 Fokusraum Billebogen und Entwicklungsgebiet Huckepackbahnhof

Westlich des Projektgebietes schließt sich der Fokusraum Billebogen an. Der Billebogen erstreckt sich östlich der HafenCity bis zum Billebecken. Das Gebiet im Stadtteil Rothenburgsort grenzt unmittelbar an die City Süd / Hammerbrook, HafenCity, Veddel, Hamm und Billbrook im Bezirk Hamburg Mitte. Nur 2,5 Kilometer von der Innenstadt entfernt, ist er sehr gut erschlossen und durch seine Wasserlagen an der Bille geprägt. Er bildet stadträumlich auch den Eingang zu den großen Gewerbestandorten des Hamburger Ostens mit 855 Betrieben und ca. 11.500 Beschäftigten in Rothenburgsort und Billbrook.

Zur Entwicklung dieses Teilraums wurde die Billebogen Entwicklungsgesellschaft GmbH & Co. KG (BBEG) als Gesellschaft der Freien und Hansestadt Hamburg und der HafenCity Hamburg GmbH (HCH) gegründet. Sie hat die Aufgabe, den Billebogen als vornehmlich arbeitsplatzorientierten, gewerblich geprägten Stadtraum mit urban verdichteten Strukturen zu entwickeln. Die BBEG erhält zunächst 33 städtische Grundstücke mit einer Fläche von zusammen rund 18,6 Hektar übertragen. Die Grundstücke befanden sich bisher mehrheitlich unter der Verwaltung des Landesbetriebs Immobilienmanagement und Grundvermögen (LIG).

Der Auftrag BBEG der umfasst die Entwicklung von Infrastruktur, Grundstücken und Planungsrecht sowie Kommunikation und Beteiligung. Als Entwicklungszeitraum sind mindestens 20 Jahre vorgesehen.

Als Initialprojekt wird der Neue Huckepackbahnhof als Chancenraum für kleinere und mittlere Unternehmen entwickelt. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf gewerblicher, industrieller und kultureller Produktion. Insgesamt können in Abhängigkeit vom konkreten Nutzungskonzept etwa 150.000 bis 180.000 qm Bruttogeschossfläche für gewerbliche Nutzungen auf dem 11 Hektar großen

Gebiet zwischen der Billhorner Brückenstraße und dem S-Bahnhof Rothenburgsort realisiert werden. Dies bietet das Potenzial für 2500 bis 3000 Arbeitsplätze. Als erster Nutzer werden die städtischen Opernwerkstätten sowie der Opernfundus voraussichtlich ab 2018 diesen neuen gewerblichen Produktionsort beziehen.

2.2.4 „Bündnis für die Quartiere“ in Rothenburgsort und südliches Hamm

Ein weiterer Bestandteil des Stromaufwärts-Konzeptes ist das „Bündnis für die Quartiere“. Die FHH hat im Frühjahr 2015 diesen Zusammenschluss gemeinsam mit der Wohnungswirtschaft gegründet. In den beiden Pilotgebieten Rothenburgsort (seit Herbst 2015) und Südliches Hamm (ab Sommer 2016) sollen unter Einbeziehung aller Beteiligten (Bewohner, Gewerbetreibende, Grundeigentümer, städtische Verwaltung, Wohnungswirtschaft) Entwicklungsstrategien erarbeitet werden.

Im Mittelpunkt der Planungen stehen die Entlastung des Wohnungsmarktes durch Wohnungsneubau, die Mobilisierung von Grundstückspotenzialen, Wohnungsmodernisierungen, die Revitalisierung von Gewerbeflächen sowie die Sicherung und Schaffung von Arbeitsplätzen in den Quartieren. Gesteuert wird der Prozess durch die steg Hamburg.

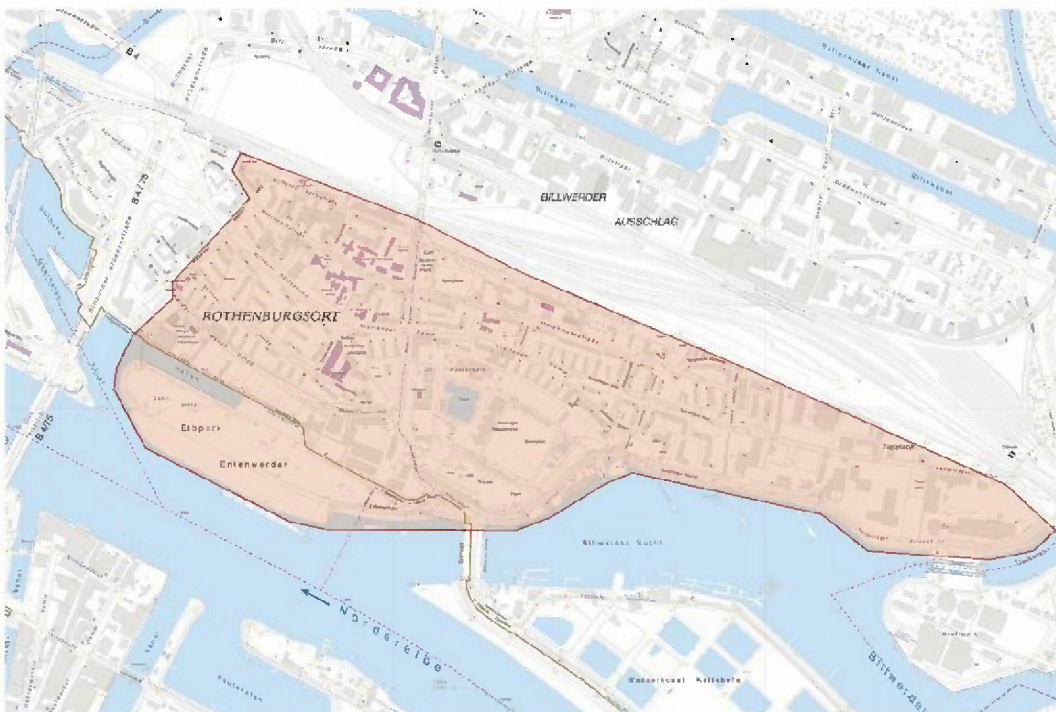


Abbildung 17: Bündnisgebiet Rothenburgsort in rot (Bündnis für Quartiere, o.J.).

Das Gebiet des Pilotquartiers des „Bündnis für die Quartiere“ in Rothenburgsort ist nicht identisch mit den Stadtteilgrenzen. Es erstreckt sich von den Bahngleisen im Norden bis nach Kaltehofe im Süden. Im Osten reicht das Gebiet bis an die S-Bahn-Station Tiefstack und erstreckt sich im Westen bis an den Billhorner Mühlenweg. Das Pilotquartier Rothenburgsort ist ca. 130 Hektar groß.

Mehrere Bündnispartner halten hier teils sehr umfassenden Wohnungsbestand, so dass von den ca. 4.000 Wohnungen im Bündnisgebiet über 60 Prozent im Eigentum der Bündnispartner liegen.

Das Handlungskonzept soll die verschiedenen Themen der Quartiersentwicklung aufgreifen, wie Wohnen und Gewerbe, Schule und Bildung, soziale und kulturelle Einrichtungen, Mobilität oder Freizeit und Umwelt. Dabei fängt das „Bündnis für die Quartiere“ nicht bei Null an, denn in den vergangenen Jahren wurde in Rothenburgsort in mehreren Verfahren und durch verschiedene Initiativen ein breites Spektrum an Ideen erarbeitet, die in den Prozess einfließen werden. Im Handlungskonzept sollen möglichst konkrete Projekte definiert werden, die dann in den kommenden Jahren realisiert werden können.

Der Beteiligungsprozess startete im Oktober 2015 mit einer öffentlichen Auftaktveranstaltung. Im November 2015 fanden vier erste thematische Workshops statt, auf denen verschiedene Ideen gesammelt und sortiert wurden. Um weitere Anregungen und Ideen einzusammeln und um mit den Rothenburgsortern weiter ins Gespräch zu kommen war das „Bündnis für die Quartiere“ im Januar 2016 für vier Wochen im Stadtteil präsent, um den direkten Dialog mit den Bewohnern zu suchen. Alle Ideen und Anregungen wurden in einer zweiten Workshop-Phase im Frühjahr 2016 konkretisiert, gebündelt und gewichtet, so dass eine gute Grundlage für die Formulierung des Handlungskonzepts gemeinsam mit allen Akteuren vor Ort erarbeitet wurde.

Der 3. Workshop am 16. November 2015 beschäftigte sich mit den Themen Verkehr, Mobilität und ÖPNV, der 4. Workshop am 25. November 2015 mit den Themen Freiraum, Versorgung und Emissionen.

Am 14. September 2016 wurde der Entwurf des Handlungskonzeptes für das Bündnisgebiet Rothenburgsort öffentlich vorgestellt und diskutiert. Dieser ist seitdem öffentlich u.a. online verfügbar. Schwerpunkt des Konzeptes ist die Schaffung von Wohnraum durch Nachverdichtung auf öffentlichen und privaten Flächen sowie Flächen der städtischen SAGA GWG und die Neu- bzw. Weiterentwicklung von konkreten Bauvorhaben. Weiteres Thema ist neben dem Bau einer weiteren Schule ein „Energetisches Sanierungskonzept für Rothenburgsort“. Dieses soll in Kooperation einiger Bündnispartner (v.a. Bestandshalter) mit der Behörde für Umwelt und Energie und unter Förderung durch das Programm „Energetische Stadtsanierung“ der KfW entwickelt und anschließend unter Koordinierung eines Sanierungsmanagements umgesetzt werden.

(weitere Informationen unter [www.buendnis-fuer-quartiere .de/rothenburgsort/](http://www.buendnis-fuer-quartiere.de/rothenburgsort/))

2.3 Handlungskonzept - „Revitalisierung und Modernisierung des Industriegebietes Billbrook/Rothenburgsort“

2.3.1 Handlungsbedarfe

Geplant ist es, das Potenzial des Industriestandortes in Zukunft effizienter zu nutzen. Dies schließt eine weitere Erhöhung der Wertschöpfung im Gebiet und die Schaffung von neuen, zukunftsfähigen Arbeitsplätzen ein. Dazu soll neben der Bestandssicherung und Schaffung von Erweiterungsmöglichkeiten für die Unternehmen vor Ort die Ansiedlung wertschöpfungsstarker Industrieunternehmen beitragen. Unterstützend sollen die Modernisierung der Infrastruktur auf ein leistungsfähiges Niveau, die Bereitstellung von Expansions- und Ansiedlungsflächen sowie bauliche Akzente im Städtebau und Freiraum wirken. Ziel ist es, den Industriestandort Billbrook/Rothenburgsort zu einem Anziehungspunkt für moderne und technologieaffine Industrieunternehmen sowie industrienaher Dienstleister zu machen. Durch verstärkte Netzwerkarbeit und Forschungsk Kooperationen sollen erhebliche Innovations- und Synergiepotenziale befördert werden.

Handlungsfelder

Im Rahmen des Prozesses der Erstellung des Handlungskonzeptes entwickelten die Auftragnehmer Ziele, Strategien und Maßnahmen in den folgenden sechs Handlungsfeldern:

- Standort
- Infrastruktur
- Verkehr und Mobilität
- Städtebau und Freiraum
- Markt und Unternehmen
- Kommunikation und Beteiligung

Die Handlungsfelder wurden auf Grundlage der Aufgabenbeschreibung durch den Auftragnehmer, die HWF und die IBA Hamburg GmbH, und einer vorangegangenen Bewertung der Ausgangssituation im Zusammenspiel mit der Steuerungsgruppe und ihren Vertretern aus Verwaltung und Wirtschaft, die den Prozess der Erstellung des Handlungskonzeptes gelenkt hat, und den Rückmeldungen der Unternehmen vor Ort definiert. Die Kernziele wurden aus der Aufgabenstellung abgeleitet.

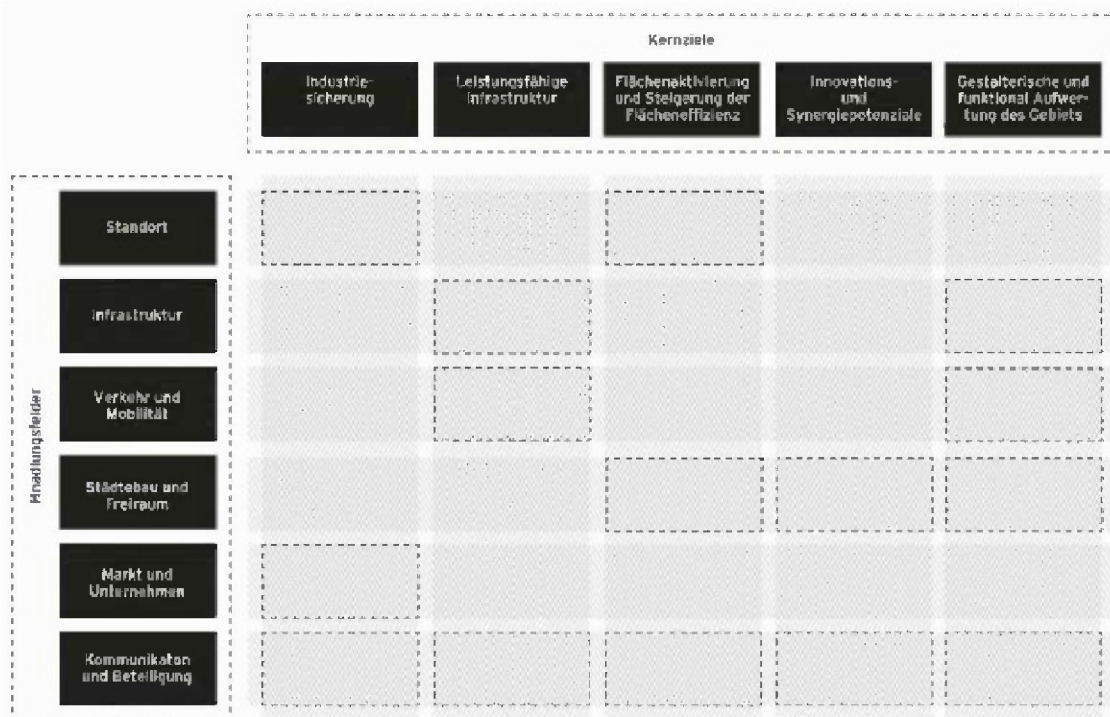


Abbildung 18: Kernziele und Handlungsfelder für die Revitalisierung und Modernisierung des Industriegebietes Billbrook/Rothenburgsort (HWF / IBA Hamburg GmbH, 2016).

Ziele/Handlungsbedarf

Hamburg hat sich zum Ziel gesetzt, das Projektgebiet in seiner Funktion zu stärken. Das Industriegebiet Billbrook/Rothenburgsort soll weiterhin Unternehmen Platz bieten, die als erheblich störend im Sinne der Baunutzungsverordnung zu bezeichnen sind. Es soll Platz bieten und Magnet werden für Betriebserweiterungen und Neuansiedlungen von modernen Industrieunternehmen und industrienahen Dienstleistungsunternehmen. Das bestehende Planrecht bietet auch im Hinblick auf die potenzielle Ausnutzung des eigenen Grundstückes viele Vorteile, sei es in Bezug auf mögliche Emissionen oder Nachverdichtungsmöglichkeiten. Daher sollte vermieden werden, das aktuelle Planrecht zu ändern, da dies eher mit potenziellen Nutzungseinschränkungen für die Unternehmen verbunden wäre.

Kritisch beobachtet wird von den Unternehmen im Projektgebiet die politische Ankündigung einer Nachverdichtung des Wohnraumes im Hamburger Osten. Aus Sicht der Unternehmen drohe dadurch tendenziell eine näher heranrückende Wohnbebauung an die direkten Grenzen des Industrie- und Gewerbegebietes. Erfahrungen der Unternehmen zeigen, dass eine zu enge Nachbarschaft von Wohnen und Industrie bzw. Gewerbe zwangsläufig zu Nutzungskonflikten oder anderen Problemen führt. Es bedarf einer klaren Trennung zwischen Industrie- und Wohnnutzung in Form einer ausreichenden Abstandszone im Umfeld des Projektgebietes gegenüber der heranrückenden Wohnbebauung, um die ansässigen sowie zukünftig noch anzusiedelnde Unternehmen nicht in ihrer Tätigkeit einzuschränken. Wirtschaftssenator Horch bekräftigt jedoch dezidiert die Bedeutung des Gebietes für die Hamburger Wirtschaft und den Willen, die Industrie in dem Gebiet zu halten. Durch Ziele des Senats, nach denen das Gebiet unter anderem durch eine effizientere Flächennutzung und

einen Ausbau der digitalen Infrastruktur modernisiert werden soll, wie auch der Ankündigung, dass ursprüngliche Pläne zur Ausweitung der Wohnnutzung in dem Industriegebiet nicht weiter verfolgt werden, sollen den Unternehmen Ängste vor möglichen Nutzungskonflikten genommen werden (NDR, 2016).

Daher soll die Industrie modernisiert werden und den, wie auch die Absicht keine Konflikte zwischen ihr und Wohnnutzungen entstehen lassen zu wollen.

Flächen mit einer Industriegebietsausweisung sind sehr knapp in Hamburg und mittlerweile auch im Projektgebiet. Um die wenigen Flächen konkurrieren Unternehmen, die eine Industriegebietsausweisung zwingend benötigen sowie Unternehmen, die sich auch in einem Gewerbegebiet ansiedeln könnten. Um das entsprechende städtische Angebot an Industrieflächen im Projektgebiet nicht weiter zu verknapfen, sollten bei der Vergabe städtischer Grundstücke Unternehmen bevorzugt werden, die eine Industriegebietsausweisung benötigen.

Neuausweisungen auf der grünen Wiese sind langwierig und stoßen zunehmend auf Restriktionen und Widerstände – unabhängig davon, welche Nutzungen vorgesehen sind. In einem Stadtstaat wie Hamburg, dessen Freiflächen in besonderer Art und Weise begrenzt sind, rückt daher die Nutzung von inneren Flächenpotenzialen in den Fokus der Stadtentwicklung. Flächeneffizienz in Billbrook/Rothenburgsort lässt sich erreichen, indem bei Ansiedlungen und Neubauvorhaben auf entsprechende Konzepte geachtet wird und die Unternehmen diesbezüglich im Rahmen eines dauerhaft einzurichtenden Quartiersmanagement beraten werden. Die gemeinsame Nutzung von Infrastruktureinrichtungen, Nachverdichtung von Betriebsflächen und Stapelung von Nutzungen können einen Beitrag zur Steigerung der Flächeneffizienz im Gebiet leisten.

Billbrook/Rothenburgsort verfügt über verschiedene Flächenpotenziale, die auf eine Aktivierung hin zu prüfen sind. Dazu gehört die Entwicklung städtischer Grundstücke mit Vermarktungshemmnissen bis zu ihrer Angebotsreife. Des Weiteren können Nutzungen von städtischen Flächen verlagert werden, die nicht zwingend in einem Gewerbe- oder Industriegebiet verortet sein müssen, um neue Gewerbeflächen zu schaffen. Darüber hinaus stellen die Privatimmobilien, deren Eigentümer verkaufswillig sind oder investieren wollen bzw. müssen, Entwicklungspotenziale dar. Auch hier hilft ein Quartiersmanagement vor Ort, das diesbezügliche Potenzial schneller zu erschließen. Das Industriegebiet Billbrook/Rothenburgsort verfügt im südlichen und östlichen Umfeld über Erweiterungspotenziale, die teilweise bereits als gewerbliche Bauflächen im Flächennutzungsplan vorgesehen sind. Teilräumliche Erweiterungen können die Zukunftsfähigkeit des Standorts stärken, da der Bestandsverdichtung auf langfristige Sicht Grenzen gesetzt sind.

2.3.2 Entwicklung des Handlungskonzeptes

Die Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation (BWVI) hat im März 2015 in einem ersten Schritt die HWF Hamburgische Gesellschaft für Wirtschaftsförderung mbH (HWF) und die IBA Hamburg GmbH (IBA) mit der Erarbeitung eines Handlungskonzeptes beauftragt, das Strategien und Maßnahmen definiert, die notwendig sind, um die ambitionierten Ziele zu erreichen.

Auf Grundlage der im Vorfeld erstellten Aufgabenbeschreibung durch den Auftraggeber BWVI wurde eine umfassende Bestandsanalyse mit Strategien und daraus resultierenden Maßnahmen durch HWF und IBA erarbeitet. Die Erarbeitung des Handlungskonzeptes hat dabei wesentlich von der Einrichtung einer Steuerungsgruppe mit Vertretern aus Wirtschaft und Verwaltung profitiert, die mit ihren tiefen Kenntnissen und Einschätzungen wichtige Impulse für die Ausgestaltung und Steuerung des Gesamtprozesses beigetragen haben. Rückmeldungen aus der Unternehmensbeteiligung vor Ort wurden ebenfalls berücksichtigt. Daraus erwuchs die Definition von 6 Handlungsfeldern, die in der Detailausarbeitung betrachtet wurden (vgl. 2.3.1).

Die thematisch geordneten Handlungsfelder bilden die Überschriften der zuvor herausgearbeiteten Standortfaktoren, auch wenn nicht in jedem Fall eine eins-zu-eins Zuordnung gegeben ist.

Sie erlauben durch die Zuordnung zu Handlungsbereichen der städtischen Verwaltung einen gezielten Überblick und erleichtern die Kommunikation nach Außen und Innen (auch gegenüber den Unternehmen).

Der Natur dieses Prozesses folgend handelt es sich bei den erarbeiteten Maßnahmen des Handlungskonzeptes um Empfehlungen, deren detaillierte Prüfung und Einbettung in die jeweiligen fachpolitischen Strategien den zuständigen Stellen obliegt. Sie werden nur durch eine politische Beschlussfassung verbindlich.

Die Erkenntnisse aus der Erarbeitung der Handlungsfelder und Maßnahmen sind die Basis für dieses konzentrierte Handlungskonzept. Im Prozess sind darüber hinaus umfangreiche Materialien erarbeitet worden, die eine wichtige Basis für die weitere Konkretisierung und später die Umsetzung bilden.

Aus dem Abgleich der grundlegenden und nicht verzichtbaren Standortanforderungen und Ausstattungsmerkmale eines modernen Industriegebietes mit der aktuellen Bestands- bzw. Momentaufnahme in Billbrook/Rothenburgsort lassen sich erhebliche Handlungsbedarfe ableiten, die zur besseren Übersichtlichkeit nachfolgend anhand der 6 definierten Handlungsfelder dargestellt und erläutert werden.

Aus den dargestellten Handlungsbedarfen wurden komprimierte Zielszenarien entwickelt, um zu verdeutlichen, welcher „Entwicklungsstand“ für das Gebiet erreicht werden kann und welche Anforderungen und Maßnahmen damit verknüpft werden können bzw. müssen. Die 4 Kernziele, die mit der Umsetzung des Konzeptes im Gebiet erreicht werden sollen, lassen sich klar benennen:

1. Industriesicherung
2. Attraktivität für Investitionen
3. Flächensicherung und Flächeneffizienz
4. Funktionale und gestalterische Aufwertung

Die Anzahl der Szenarien ist auf drei beschränkt worden. Damit wird einerseits die notwendige Übersichtlichkeit gewährleistet, andererseits soll herausgearbeitet werden, welche grundlegenden Unterschiede hinsichtlich des Zielerreichungsgrades mit den verschiedenen Szenarien verbunden sind.

Dabei ist klar, dass es für den dauerhaft erfolgreichen Fortbestand des Gebietes keine „Nulloption“ gibt. Ein Verzicht auf die Umsetzung des vorliegenden programmatisch fundierten Handlungskonzeptes käme der Aufgabe des Zieles gleich, das Industriegebiet Billbrook/Rothenburgsort zu einem Industriegebiet des 21. Jahrhunderts und einem Magneten für moderne Industrieunternehmen entwickeln zu wollen. Ohne ein klar umrissenes und durch entsprechende Maßnahmen und Budgets fundiertes Zielszenario ist die Vision nicht aufrecht zu erhalten. Innovativ ausgerichtete und zukunftsfähige Betriebe würden auf Dauer nach Standortalternativen suchen und das Feld solchen Unternehmen überlassen, die nicht dem Anspruch eines zeitgemäßen Industriestandortes gerecht werden.

Die Zielszenarien bilden einen Rahmen zur Orientierung bei der zukünftigen Entwicklung. Der Weg hin zu einem Industriegebiet des 21. Jahrhunderts erfordert ein hohes Maß an inhaltlichem Austausch sowie den Ausgleich des Investitionsrückstaus bei gleichzeitiger Bereitstellung von Ressourcen zur Umsetzung zukunftsweisender Pilotprojekte.

In den Aufgabenbereich der öffentlichen Hand fällt es, den langjährigen Investitionsstau bei der öffentlichen Infrastruktur zu beheben, aber auch durch Information, Beratung und Beteiligungsverfahren unternehmerisches Engagement zu fördern.

Die Arbeit im Bestand stellt eine große Herausforderung für alle beteiligten Akteure dar und muss durch regelmäßige Kommunikations- und Beteiligungsmaßnahmen unterstützt und begleitet werden. Es handelt sich in mehrfacher Hinsicht um ein Pilotvorhaben. Der Prozess wird Jahrzehnte andauern. Er bedarf einer kontinuierlichen Absicherung der für die Zielerreichung notwendigen Finanzmittel.

Die zentralen Themenstellungen und Erwartungen sind mit den folgenden Stichworten klar benannt:

- Bekenntnis zum Standort/ Absicherung der Ausweisung als Industriegebiet
- Lösungen zur Behebung des Parkdrucks und der damit verbundenen Einschränkungen
- Sanierung des Straßensystems
- Schaffung eines angemessenen Erscheinungsbildes im öffentlichen Raum
- Einstieg in Leuchtturmprojekte
- Grüne Passage
- Modellversuch Autonomes Fahren
- Integration der Unternehmen durch abgesichertes Quartiersmanagement

Zu den für die Einzelmaßnahmen erforderlichen Finanzmitteln sind bewusst keine Schätzungen oder Grobkalkulationen vorgenommen worden. Alle auswertbaren Erfahrungen mit deutlich kleineren Standorten und „bescheidenerem“ Anspruch zeigen aber deutlich, dass sich das Gesamtbudget für alle auf den Standort ausgerichteten Maßnahmen im hohen zweistelligen Millionenrahmen bewegt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass diese Mittel über einen langen Zeitraum (bis zu 15 Jahre) in unterschiedlicher Höhe benötigt werden und regelmäßig aus öffentlichen Mitteln gespeist werden, bei

denen es auch auf die Durchsetzung bestimmter Prioritäten ankommt. Soweit der Haushalt der FHH im Kern betroffen ist, verteilen sich die kommenden Mittelanforderungen bzw. „Festlegung von Prioritäten“ auf unterschiedliche Fachbehörden und deren Haushalte. Ergänzend dazu werden sicherlich auch erhebliche Mittel aus Förderprogrammen des Bundes und der EU sowie Pilotprojekt-Anträgen generiert werden können und müssen.

Ein nachhaltiger Revitalisierungs- und Modernisierungsprozess setzt einerseits voraus, dass die städtischen Anschubmaßnahmen als Impuls auf das Projektgebiet wirken. Andererseits werden durch die Fortführung und Entwicklung des Beteiligungsprozesses die im Gebiet ansässigen Unternehmen und Eigentümer aktiv eingebunden und zu einer (weiteren) Mitwirkung animiert, so dass langfristig privates Engagement erzeugt wird.

Es bedarf geeigneter Organisationsstrukturen und Maßnahmen, um das Engagement der Beteiligten zukünftig weiter fördern zu können. Die Koordination der einzelnen Maßnahmen sowie deren Durchführung auf ministerieller/bezirklicher Ebene sollten in Abstimmung mit den Unternehmen erfolgen.

Hierzu wird empfohlen, die im Rahmen der Erstellung des Handlungskonzeptes gegründete Steuerungsgruppe aus Verwaltungs-, Unternehmens- und Verbandsvertretern unter Federführung der BWVI fortzusetzen, damit ein kontinuierlicher Austausch- und Entscheidungsprozess mit allen Möglichkeiten der Steuerung, Korrektur und Konfliktbewältigung gewährleistet ist.

Im Ergebnis eines erfolgreichen Gesamtprozesses kann der Nachweis erbracht werden, dass es gelingt, Bestandsgebiete des Typs Billbrook/ Rothenburgsort erfolgreich zukunftsfähig und auf die Anforderungen der kommenden Jahrzehnte auszurichten. Gerade vor dem Hintergrund der Knappheit von Flächen für gewerbliche Nutzungen in Verbindung mit der Aufgabe, Industrieunternehmen am Standort Hamburg zu binden, lohnt der Aufwand in jedem Fall.

2.3.3 Strategien und Maßnahmen

Folgend aufgeführte Vorschläge für Strategien und Maßnahmen für das Projektgebiet wurden im Rahmen des Handlungskonzeptes von der Hamburger Wirtschaftsförderung (HWF) und der IBA Hamburg entwickelt. Zur Zeit der Erstellung des Klimaschutzteilkonzeptes befanden sich die Vorschläge mit Stand Januar 2017 noch in der politischen Abstimmung, so dass kein endgültiger Beschluss über diese vorlag.

Eine Umsetzung der Einzelmaßnahmen wird nicht parallel und nicht mit gleicher Priorität erfolgen, eine Zeitplanung und Priorisierung ist auch Bestandteil der weiteren konkreten Ausgestaltung.

- **Infrastruktur**

Ausgangslage

Im Vergleich zu peripheren Standorten bietet die Lage des Industriegebietes Billbrook/Rothenburgsort im Hamburger Stadtgebiet den ansässigen Unternehmen einen unmittelbaren Zugang zu einem vorhandenen, engen und gut ausgebauten Infrastrukturnetz.

Sie zeichnet sich z.B. durch die gute Anbindung an die übergeordnete Straßeninfrastruktur sowie die Möglichkeit einer effizienten Standortver- und -entsorgung aus. Insbesondere für die Distribution von Waren auf der „letzten Meile“ ist die zentrale Lage dabei von entscheidender Bedeutung. Bei der Beschaffungslogistik und für die überregionale Distribution kommt dem Standort seine Nähe zu den international Güterumschlagplätzen der Metropolregion (Hafen und DUSS-Terminal Billwerder) zu Gute. Teile des Industriegebietes verfügen zudem über eine unmittelbare trimodale Anbindung, wobei ein direkter Zugang zu den Verkehrsträgern Schiene und Wasserstraße die Standortpräsenz von Unternehmen mit massengutaffiner Güterstruktur sichert.

Allerdings werden die Standards und Anforderungen heutiger und potenziell zukünftiger Nutzer teilweise nur noch eingeschränkt erfüllt. Grundsätzlich ist festzuhalten, dass insbesondere Teile der Straßeninfrastruktur von einer Vernachlässigung und nicht getätigten Investitionen in den vergangenen Jahrzehnten geprägt sind, was sich im Straßenbild und -zustand widerspiegelt und erhebliche Einschränkungen für den Straßenverkehr mit sich bringt. Die Erreichbarkeit des Wasserstraßennetzes ist aufgrund von Sedimentablagerungen und tideabhängigen Bedienfenster zum Teil nur eingeschränkt möglich. Die Breitbandanbindung ist in weiten Teilen des Gebietes unzureichend.

Ziele/Handlungsbedarf

Der Sicherung und dem Ausbau einer leistungsfähigen Infrastruktur kommt bei der Weiterentwicklung des Industriestandortes Billbrook/Rothenburgsort unter den harten Standortfaktoren eine besondere Bedeutung zu, da hier zumeist im öffentlichen Raum ein großer Entwicklungs- und Gestaltungsspielraum für Investitionen besteht.

Aufgrund der besonderen Bedeutung und des Problemdrucks werden der Zustand und die Qualität des Straßennetzes sowie die Aufstellthematik im Bereich von Pkw und Lkw und die Strukturierung des Verkehrsraums als wesentliche Aspekte des Handelns angesehen.

Zum Aufbau einer leistungsfähigen Breitbandanbindung sind Lückenschlüsse und Netzergänzungen notwendig, die im Laufe der kommenden Jahre konsequent vorangetrieben werden sollten.

Die zukünftige Nutzbarkeit bzw. Nutzungsintensität des Gleis- und Wasserstraßennetzes stellt einen weiteren Handlungsraum dar, wobei die Anforderungen und Inanspruchnahme der Unternehmen an diesen Infrastrukturaspekt durchaus als heterogen zu bezeichnen sind.

Die Aussagen reichen von „zwingende Voraussetzung zur weiteren Fortsetzung des wirtschaftlichen Betriebs“ bis hin zu „diese Flächen könnte man auch anderweitig deutlich besser nutzen“.

Grundsätzlich steht aber außer Frage, dass die Trimodalität des Standortes zumindest im Kern auch für die Zukunft gesichert werden soll. Im Falle eines nachfragegerechten Rückbaus der Schieneninfrastruktur wird empfohlen, die Korridore nach Rückbau und Entwidmung für Zwecke des öffentlichen Güter- oder Personenverkehrs (z.B. gebietsinterne Umfuhren o. ä.) zu erhalten, um sich die Option des Einsatzes neuer innovativer Technologien offenzuhalten (z.B. automatisiertes Verkehrssystem).

- **Verkehr und Mobilität**

Ausgangslage

Der ruhende Verkehr und die damit verbundenen Konflikte bilden für die Unternehmerschaft eines der Hauptthemen im Gebiet. In jedem der geführten Unternehmensgespräche wurde der Parkdruck im öffentlichen Straßenraum durch Pkw und/oder Lkw als Problem genannt.

Auch eine Online-Unternehmensbefragung welche im Zuge der Erstellung des Handlungskonzeptes erhoben wurde zeigt die Bedeutung dieser Problematik auf. Der beschriebene Parkdruck wird in unterschiedlicher Form sichtbar. In verkehrsärmeren Zeiten fallen die vielen Parkverhinderungsinstrumente („Hamburger Schweine“, etc.) auf, die auf Geh- und Radwegen und im Bereich von Einfahrten platziert sind und deren Nutzung als Parkfläche verhindern sollen. Alle diese Barrieren signalisieren Nutzungskonflikte im Straßenraum. Ihre hohe Anzahl und die Verteilung im gesamten Gebiet spiegeln ein flächendeckendes Problem wider. Zahlreiche im Straßenraum abgestellte Pkw, Lkw und Wechselbrücken mit oder ohne Nummernschild prägen das weitere Bild. In den Stoßzeiten kommt in manchen Straßenabschnitten zwei- oder gar dreireihiges Parken vor Firmengeländen, auf der Fahrbahn stehende Lkw, die Wartezeiten vor einem Firmengelände überbrücken, und das Verladen über die Straßen hinzu.

Momentan nutzt eine ein sehr hoher Anteil der Beschäftigten der Unternehmen den Pkw zum Weg zur Arbeit. Beim heutigen Ausbaustandard der Fuß- und Radwege sowie unter Berücksichtigung der ÖPNV-Taktung ist dies auch nachvollziehbar. Diese alternativen Verkehrsträger stellen heute nur eine eingeschränkte Alternative für die Arbeitnehmer dar.

Ziele/Handlungsbedarf

Die Erschließung des Industriegebietes Billbrook/Rothenburgsort für die Arbeitnehmer ist optimierungsfähig. Durch den hohen Pkw-Anteil der an- und abreisenden Mitarbeiter werden die Straßeninfrastruktur und insbesondere die Pkw-Stellplatzsituation besonders strapaziert.

Eine bedarfsgerechte Anbindung durch den ÖPNV und die Verbesserung der Infrastruktur für Radfahrer kann zu einer sichtbaren Entspannung der Pkw-Situation im Gebiet beitragen.

Ein großes Potenzial besteht in der Restrukturierung des bestehenden ÖPNV-Angebots. So könnte auch ohne bzw. mit nur geringen zusätzlichen Finanzmitteln bei einer neuen, transparenten Struktur und der Anwendung von Attraktivitäts- und Qualitätskriterien ein Fahrgastzuwachs erzielt werden, welcher später als Grundlage für weitere Angebotsausweitungen dienen könnte.

Die Einrichtung von Quartiersparkhäusern und die Förderung der Errichtung von gestapelten Stellplätzen (Parkdecks) auf privaten Flächen und insgesamt eine effizientere Nutzung von Parkflächen können zur Entspannung beitragen, bedürfen aber detaillierterer Voruntersuchungen und Kosten-Nutzen-Analysen. Im Bereich der Lkw ist die Einrichtung von sicheren Aufstell- und Vorstaufflächen zu nennen.

- **Städtebau und Freiraum**

Ausgangslage

Städtebaulich, architektonisch wie freiraumplanerisch ergibt sich hinsichtlich der Zielsetzung „Modernisierung und Revitalisierung des Industriegebietes Billbrook/Rothenburgsort“ ein erheblicher Handlungsbedarf. Die Notwendigkeit der Aufwertung des gesamten Gebietes wurde bereits im Rahmen der Beauftragung des Handlungskonzeptes formuliert und bestätigt sich im Rahmen der Bestandsanalyse.

Der öffentliche Raum, und damit vor allem der Straßenraum im Gebiet, ist durch langjährige Investitionsrückstände stark vernachlässigt. In Verbindung mit geringen Pflegeintervallen wirkt er wenig einladend und trägt dadurch nicht zum angestrebten Erscheinungsbild eines modernen Industriegebietes bei. Freiräume, also öffentliche Plätze oder Grünanlagen, mit erhöhter Aufenthaltsqualität existieren nicht.

Im privaten Raum führen die zumeist einfache Materialwahl, Form- und Farbgebung der Hallen und Einfriedungen zu einer monotonen und abweisenden Außenwirkung. Die Positionierung und Anordnung der Gebäude auf den Grundstücken lassen häufig nicht erkennen, wo sich der Haupteingang befindet und stützen somit die abweisende Geste der Fassaden und langen Einfriedungen. Der Versatz von Baufluchten durch Gebäude, die bis an die Grundstücksgrenze heranrücken, sowie Zäune und Mauern, die hohe Hallen, Parkplätze und Außenlager sichern, prägen das Straßenbild. Gleichzeitig sind zahlreiche Immobilien am Standort in die Jahre gekommen. Zum Teil spiegelt sich das nicht nur in einer veralteten Ausstattung wider, sondern auch in einem maroden Erscheinungsbild. Bröckelnde Fassaden und zersprungene Fenster wirken abweisend und sind bei der Vermarktung benachbarter Flächen an potenzielle neue, innovative Unternehmen nicht förderlich.

Ziele/Handlungsbedarf

Die aus der Bestandsanalyse hergeleitete Notwendigkeit der städtebaulichen und gestalterischen Aufwertung lässt sich aufgrund der Gebietsgröße nicht flächenhaft umsetzen.

Eine schnelle Modernisierung des Straßenraumes ist unter Berücksichtigung des städtischen Haushaltes und der bauphysikalischen Anforderungen nicht realisierbar. Private Immobilien können nur bei größeren anstehenden Umbauten oder bei einer Grunderneuerung nach vorangegangenem Abriss neu konzipiert werden. Häufige Grundvoraussetzung ist, dass städtebaulichen und gestalterischen Aufwertungen auf öffentlichen Flächen den Aufwertungen auf privaten Flächen zumeist vorangehen oder diese zumindest begleiten.

Fast der komplette Straßenraum muss in den kommenden Jahren nach und nach erneuert werden. Dabei sollte die Qualität des Ausbaustandards der Rad- und Fußwege der jetzigen stadtwweit verwendeten entsprechen und gleichzeitig die durch die Industrie- und Gewerbenutzung bedingten Ansprüche an den Straßenraum erfüllen. Um den Investitionsrückstau der vergangenen Jahrzehnte zumindest etwas auszugleichen, sollten Pflege und Instandsetzungsarbeiten des Straßenraums im erhöhten Maße durchgeführt werden, solange nicht ein Großteil der Straßen saniert ist. Die Schaffung von straßenbegleitenden Flächen bzw. Plätzen kann die Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum erheblich verbessern.

Die Errichtung moderner, architektonisch anspruchsvoller Bauten in Billbrook/Rothenburgsort mit ausgeprägten Vorzonen im Übergang zur Straße ist vor allem auf den Flächen mit besonderer städtebaulicher Bedeutung (HotSpots) erwünscht. Nur durch die Umsetzung gebündelter Vorhaben mit Vorbildfunktion kann die flächige Aufwertung des Gebietes gefördert werden. Eine sorgfältige Planung durch den vorausschauenden inhaltlichen Austausch aller beteiligten Akteure, exzellente Architektur, ein hohes Maß an energieeffizienten Technologien und ein besonderer Fokus auf die Adressbildung sollen städtebaulich und architektonisch Maßstäbe setzen. An diesen sollen sich zukünftige Ansiedlungen sowie Umbauvorhaben gleichermaßen orientieren.

- **Markt und Unternehmen**

Ausgangslage

Prägende Branchen, gemessen an der Zahl der im Projektgebiet vertretenen Unternehmen und der Beschäftigtenstärke im Projektgebiet, sind die Logistikbranche (im weiteren Sinne) mit Schwerpunkten in den Bereichen Großhandel und Lagerei ebenso wie das Verarbeitende Gewerbe und das Baugewerbe. Neben großen Branchenvertretern im Bereich der Logistik stehen kleine und mittelständische Spediteure und Großhändler. Der Großhandel ist mit 2.972 Beschäftigten ein großer Wirtschaftszweig, der noch von der Logistik (im engeren Sinne Verkehr und Lagerei) mit 3.039 Beschäftigten übertroffen wird. Insbesondere in den Schwerpunktbranchen Logistik und Großhandel wird der Trend einer nachhaltigen Mobilität zukünftig stark zum Tragen kommen.

Billbrook/Rothenburgsort ist als Industriegebiet prädestinierter Standort für produzierende Unternehmen. Die ca. 80 Betriebe sind bedeutende Arbeitgeber im Projektgebiet und zeichnen sich durch einen breiten Branchenmix aus. Insgesamt 7.613 Beschäftigte sind derzeit alleine im verarbeitenden Gewerbe tätig. Dazu zählen allein 4.096 Beschäftigte im Maschinenbau und 1.941 Beschäftigte in der Herstellung von Nahrungs- und Genussmitteln.

Größter Arbeitgeber vor Ort ist der Produzent von Flurförderfahrzeugen Still, der ca. 2.600 Mitarbeiter beschäftigt.

Die Unternehmen des Baugewerbes sind vor allem im Bereich der vorbereitenden Baustellenarbeiten tätig. Vorrangig sind hier kleinere und mittlere Handwerksbetriebe vertreten (Installation, Gerüstbau, Malerhandwerk etc.). Die Baubranche ist mit 1.874 Beschäftigten im Projektgebiet vertreten. Dabei ist davon auszugehen, dass der Hoch- und Tiefbau ebenso wie in Hamburg weiter sinken wird, das Ausbaugewerbe allerdings infolge des Konjunkturanstiegs und neuer Entwicklungen weiter ansteigen wird.

Bedeutende Wirtschaftsbranche ist schließlich noch die Sammlung, Behandlung und Beseitigung von Abfällen sowie deren Rückgewinnung. In diesem Segment sind 1.355 Beschäftigte tätig.

Billbrook/Rothenburgsort erbringt in seiner Rolle als Versorgung- und Entsorgung-Hub eine bedeutsame stadträumliche Funktion für den Gesamtstandort Hamburg durch den andere Stadtteile Entlastung erfahren. Mittlerweise wird ein großer Anteil des Abfall-Stoffstromes in den Sekundärkreislauf zurückgeführt oder zumindest der energetischen Verwertung zugeführt. Das Kraftwerk Tiefstack (Vattenfall-Wärme Hamburg GmbH), auf das nahezu die Hälfte der Fernwärmeversorgung für Hamburg entfällt, ist einer der Ankerpunkte im Projektgebiet, in dessen näherer Umgebung weitere Branchenvertreter der Recycling- und Abfallbranche ansässig sind.

Bezüglich der räumlichen Verortung der Unternehmen im Gebiet gibt es in einigen Branchen eine gewisse Konzentration. Allerdings ist diese nicht hinreichend, um von einer branchenspezifischen Zonierung des Gesamtgebietes zu sprechen. Möglichkeiten der Clusterung sowie der Bündelung von Unternehmensanforderungen an bestimmten Standorten – vor allem auch infrastruktureller Art – sind vorhanden und können ausgebaut werden.

Die Zukunftsfähigkeit der Unternehmen wird von den technologischen Trends, die in den einzelnen Branchen in Zukunft wirken werden, stark beeinflusst werden.

Ziele/Handlungsbedarf

Die Kooperation von Unternehmen branchen- und clusterübergreifend zu befördern, Wertschöpfungsketten zu verdichten bzw. auszubauen und/oder Synergien unter den Unternehmen zu heben, ist eines der Hauptziele. Zukünftig wird es von großer Bedeutung sein, neue Ideen, Produkte und Dienstleistungskonzepte in synergetischer Zusammenarbeit mit den benachbarten Industrie-, Entsorgungs- und Logistikbetrieben zu entwickeln und zu vermarkten.

Um das Unternehmensumfeld mittel- bis langfristig nicht nur zu sichern, sondern auszubauen und entsprechend innovativer aufzustellen, sind Innovationen in den Unternehmen über neue Programme und (Kooperations-)Projekte zu fördern und diese weiterzuentwickeln. Besondere Bedeutung kommt in diesem Zusammenhang auch der Vernetzung der angesiedelten Unternehmen mit der (lokalen) Wissenschaft zu.

Themenbezogene Netzwerkveranstaltungen sind über die Clusterinitiativen der FHH anzustreben. Die Unternehmensstruktur und das Umfeld bieten die Möglichkeit, das Innovationspotenzial der Betriebe

im Projektgebiet in den nächsten Jahren deutlich zu erhöhen. Um die Wahrnehmung des innovativen Potenzials des Standortes nach außen deutlich zu erhöhen, ist die Implementierung von unternehmensübergreifenden innovativen Pilotprojekten erforderlich. Um die Unternehmen bei Innovationsprojekten, Technologietransfer und Vernetzung zu beraten und zu begleiten, wird die Etablierung eines Innovationsmanagers vorgeschlagen.

Grundsätzlich bedarf es aufgrund der allgemeinen technologischen Entwicklungen und dem damit verbundenen immer schnelleren und komplexeren Datenaustausch schnellstmöglich einer leistungsfähigen Breitbandanbindung mit Glasfaserkabeln für den gesamten Standort. Von einem Breitbandförderverfahren der Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation (BWVI) sollen auch Gewerbe- und Industriegebiete profitieren, sofern dort eine Unterversorgung festgestellt wurde. Ziel dieser aktuellen Infrastrukturförderung ist eine Internetzugangsvorsorgung mit mindestens 50 Mbit/s.

Für potenzielle Neuansiedlungen und moderne Produktions- und Logistikunternehmen ist eine leistungsfähige digitale Infrastruktur ein zentraler Standortfaktor. Ein schneller und flexibler Zugang zu IT- und Ingenieurdienstleistern, die die ortsansässigen Produktions- und Logistikbetriebe betreuen, ist in diesem Zusammenhang von großer Bedeutung. Die Implementierung eines IT-Campus oder eines IT Innovation Labs an der Peripherie dieses Industriestandortes wäre daher sehr zu begrüßen und würde den gesamten Standort nachhaltig nach vorne bringen.

Die Ressourceneffizienz und Rohstoffrückgewinnung wird als übergeordnetes Fokusfeld bei den Erneuerbaren Energien, der Abfallwirtschaft und dem Recycling zunehmend wichtiger.

Mit einem hohen Besatz an Unternehmen aus der Entsorgungs- und Recyclingbranche hat das Quartier die einmalige Möglichkeit, dieses enge Netzwerk für Pilotprojekte und Innovationsvorhaben im Bereich geschlossener Sekundär-Rohstoffkreisläufe zu nutzen und sich hier auch international weit vorne zu positionieren.

Durch ein angepasstes und zielgruppenorientiertes Standortmarketing soll der Standort in der Zukunft sowohl von den Unternehmen wie auch der Politik und Verwaltung als leistungsfähiger und zukunftssicherer Industriemagnet wahrgenommen werden, um notwendige Investitionen für das Quartier zu generieren. Zu einem späteren Zeitpunkt ist die Entwicklung einer geeigneten Vermarktungskonzeption vorgesehen. Die richtige Vermarktung spielt eine wesentliche Rolle dabei wie ein Unternehmen bzw. ein Standort in der Öffentlichkeit aber auch im Businessumfeld wahrgenommen wird. Branchenaffinen inhaltlichen Themen muss nach Möglichkeit aber auch ein entsprechendes Flächenangebot gegenüber stehen, um neue innovative und technologieaffine Unternehmen am Standort ansiedeln zu können.

- **Kommunikation und Beteiligung**

Ausgangslage

Die angestrebte Revitalisierung und Modernisierung des Industriegebietes Billbrook/Rothenburgsort ist ein Novum der Industriegebietsentwicklung und -sicherung in Deutschland. Eine funktionale Erneuerung eines mit 780 Hektar extrem großen Industriegebietes im „laufenden Betrieb“ hat es in

dieser Form noch nicht gegeben. Die Umsetzung dieser Zielvorstellung impliziert einen langfristigen Erneuerungs- und Änderungsprozess, der laufend kommuniziert werden muss. Da sich die Grundstücke überwiegend in Privateigentum befinden, muss eine umfassende Beteiligung der Nutzer und Eigentümer gewährleistet werden. Dabei gilt es auch neue gemeinsame Wege der Beteiligung zu beschreiten, da es bisher keine etablierten Kommunikationskanäle und Beteiligungsmaßnahmen seitens der FHH in dem Industriegebiet Billbrook/Rothenburgsort gibt.

Als zweitgrößtem Industriestandort in Hamburg nach dem Hafen mit einer Schlüsselfunktion für die Ver- und Entsorgung der FHH kommt dem Industriegebiet Billbrook/Rothenburgsort eine sehr wichtige Rolle am Wirtschaftsstandort Hamburg zu. In den Medien hingegen tritt das Industriegebiet Billbrook/Rothenburgsort eher bei tendenziell negativen Anlässen in Erscheinung. Zu nennen sind hier im Wesentlichen Berichterstattungen über Industrieunfälle oder Brände auf Firmengeländen im Gebiet.

Ziele/Handlungsbedarf

Eine umfassende Beteiligung und Aktivierung der Mitarbeit von Unternehmen und Eigentümern ist Grundvoraussetzung für die Umsetzung des geplanten Vorhabens. Das während der Erstellung des Handlungskonzeptes verwendete mehrschichtige Verfahren zur Einbindung der Unternehmensinteressen wird von den Firmenvertretern positiv betrachtet. Eine Schlüsselrolle kommt hierbei dem Quartiersmanagement mit seiner Querschnittsfunktion zu.

Dabei muss es auch zukünftig darum gehen die Ziele der Kommunikation und Beteiligung mit Hilfe von differenzierten zielgruppenbezogenen Beteiligungsformaten zu erreichen.

Konkret geht es neben der Aktivierung der Akteure um eine Stärkung des unternehmerischen Engagements für den Standort im Rahmen einer aktiven Mitarbeit an den anstehenden Gestaltungs- und Veränderungsprozessen. Mit innovativen Beteiligungskonzepten wie dem Verfahren der „Wertschätzenden Erkundung“ könnten gemeinsam neue Ideen und tragfähige Umsetzungsmaßnahmen entwickelt werden, die sich dann auch gemeinsam realisieren lassen.

Die Kommunikationsstrategie setzt auf zeitnahe, öffentliche Information unter Einbindung unterschiedlicher Instrumente. Es geht darum, über geplante Entwicklungen zu berichten sowie Ängste und Vorbehalte seitens der Zielgruppen zu erfassen und entsprechend zu reagieren. Der Titel der Informationsveranstaltung „Gemeinsam für den Industriestandort von morgen“ bildet auch in der Kommunikation eine Leitlinie. Neben dem gemeinsamem Handlungsbedarf sind auch die Grenzen der Handlungsoptionen der öffentlichen Hand darzustellen. Zu den Zielen der Kommunikation gehört auch eine Dokumentation von Zwischenergebnissen, Erfolgen und das Sichtbarmachen von langfristigen Strategien und Maßnahmen. Übergeordnet gilt es das Ziel zu verfolgen, den Industriestandort in seiner nationalen wie innerstädtischen Wahrnehmung zu stärken.

2.3.4 Städtebauliche HotSpots



Abbildung 19: Karte – Flächen besonderer städtebaulicher Bedeutung - HotSpots (IBA Hamburg, 2016).

Die aus der Bestandsanalyse hergeleitete Notwendigkeit der städtebaulichen und gestalterischen Aufwertung lässt sich aufgrund der Gebietsgröße und des geringen Anteils von Flächen im städtischen Eigentum nicht flächenhaft umsetzen. Stattdessen erfolgt eine Konzentration auf besonders sichtbare Räume, von deren Entwicklung eine strukturelle Aufwertung ausgehen soll. Diese sogenannten HotSpots, welche im Wesentlichen den Flächen mit besonderer städtebaulicher Bedeutung entsprechen, beschreiben Flächenagglomerationen, die aufgrund ihrer Sichtbarkeit und öffentlichen Wahrnehmung eine besondere städtebauliche Bedeutung und einen höheren Gestaltungsanspruch haben.

Die langfristige Ausweisung städtebaulicher HotSpots bestimmt Areale, die in ihrer zukünftigen Transformation besondere Aufmerksamkeit erhalten. Eine sorgfältige Planung durch den vorausschauenden inhaltlichen Austausch aller beteiligten Akteure, exzellente Architektur, ein hohes Maß an energieeffizienten Technologien und ein besonderer Fokus auf die Adressbildung sollen städtebaulich und architektonisch Maßstäbe setzen. An diesen sollen sich zukünftige Ansiedlungen sowie Umbauvorhaben gleichermaßen orientieren.

Bauliche Hochpunkte und besonders markante Gebäude auf Eckgrundstücken oder gut sichtbaren Lagen am Kanal verbessern die Orientierung der Mitarbeiter und Besucher des Gebietes.

Der Orientierungsrahmen zur Gestaltung gewerblicher Bauvorhaben

Die Qualifizierung der zum Teil sehr negativen architektonischen Außenwirkung ist nur im kooperativen Prozess mit den Eigentümern möglich. Als Leitfaden zur gestalterischen Optimierung von baulichen Vorhaben wurde ein Orientierungsrahmen entwickelt. Dieser enthält gestalterische Ziele sowohl für städtische, als auch private Grundstücke und dient der Vermittlung städtebaulicher-, architektonischer-, und energetischer Ziele bei Neubau- bzw. Umbauvorhaben.

Strategisch gilt es, die Instrumente und Mechanismen zur Entwicklung der Flächen besonderer städtebaulicher Bedeutung weiter auszubauen und zu festigen. Dies bedingt die Sicherung und Optimierung der bereits etablierten frühzeitigen Einbindung des Quartiersmanagements.

Entscheidend für eine erfolgreiche Umsetzung der gestalterischen Ziele des Orientierungsrahmens ist die frühzeitige Beratung, Erläuterung und Einbindung in die Neubauplanungen privater Unternehmen. Das Quartiersmanagement sollte zukünftig die frühzeitigen Beratungsgespräche in Bezug auf gestalterische Zielsetzungen im Industriegebiet Billbrook/Rothenburgsort intensivieren. Im Rahmen der Vergabe städtischer Flächen geht die HWF in der stadtwirtschaftlichen Stellungnahme bei den entsprechenden Grundstücken künftig explizit auf die Berücksichtigung des Orientierungsrahmens ein. Die Übereinstimmung mit dem Orientierungsrahmen wird in der Punktvergabe nach Ziffer 3. Der Wirtschaftsförderungskriterien berücksichtigt. Es ist zu prüfen, wie ähnliche Verfahren auch zukünftig integriert werden können.



Freie und Hansestadt Hamburg Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation

Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation, Postfach 51 21 00, 20421 Hamburg

Am Wirtschaftsförderung, Außenwirtschaft,
Agrarwirtschaft
Abteilung Wirtschaftsförderung
Dr. Alexandra Schubert

Alte Steinweg 4
20455 Hamburg
Telefon 040 - 424 41 - 1435 Zentrale 4 28 29 - 0
Telefax 040 - 4273-10217

Zimmer 116
E-Mail: Alexandra.Schubert@hawi.hamburg.de

Hamburg, 27.05.2015

Orientierungsrahmen zur Gestaltung gewerblicher Bauvorhaben im Rahmen der Revitalisierung und Modernisierung des Industriegebietes Billbrook / Rothenburgsort

Mit dem Senatskonzept „Stromaufwärts entlang an Elbe und Bille - wohnen und urbane Produktion in Hamburg Ost“ verfolgt die Freie und Hansestadt Hamburg die Entwicklung des Hamburger Ostens. Kernziele des Konzepts sind „Mehr Wohnungen und neue Stadtqualitäten“ sowie „Attraktive Wasserlagen und Grünräume“ und „Arbeitswelten für die Zukunft.“ Billbrook als Fokusraum soll unter dem Leitsatz „Die Industrie von Morgen“ wieder Magnet für neue Industrieansiedlung werden.

Hamburg richtet seinen Blick nach Osten und löst zur Diskussion über neue Entwicklungsmöglichkeiten ein. Diese Entwicklung soll von einer starken wirtschaftlichen Dynamik geprägt sein, denn Hamburg ist eine Stadt der Arbeit. Daher sollen die produktiven Orte gestärkt und Arbeitsplätze neu geschaffen werden. Für die Industrie- und Gewerbeanlagen Rothenburgsort und Billbrook sollen neue Unternehmen durch Profilierung und bessere stadträumliche Qualitäten gewonnen werden, wie die bessere Einbindung in den Stadtraum. Das Potential des Industriestandorts soll künftig besser genutzt werden, um neue, zukunftsfähige Arbeitsplätze in der Stadt zu schaffen. Die Modernisierung der Infrastruktur richtet sich insbesondere (auch) an den Bedürfnissen der Unternehmen aus.

Derzeit wird von der HWF Hamburgische Gesellschaft für Wirtschaftsförderung mbH gemeinsam mit der IBA Hamburg GmbH im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg ein Handlungskonzept für das Industriegebiet Billbrook / Rothenburgsort erarbeitet, das in Abstimmung mit den anässigen Unternehmen und Grundstückseigentümern entwickelt und umgesetzt wird. Im Zuge dieser Arbeiten wird dieser Orientierungsrahmen weiter konkretisiert und in Gesprächen mit Unternehmen und Eigentümer auf seine Praktikabilität geprüft.

Dieser Orientierungsrahmen bietet die Grundlage für Gespräche mit Entwicklern von gewerblichen und industriellen Vorhaben im Industriegebiet Billbrook/ Rothenburgsort. Er um-

fasst Ziele zur städtebaulichen-, architektonischen- und energetischen Qualität die vorhabenbezogen diskutiert und berücksichtigt werden sollen. Hierbei erfolgt eine Abwägung der Ziele mit den Unternehmensanforderungen, den teilkäumlichen Entwicklungszielen der Zonierung und der Bedeutung der Liegenschaft für den Stadtraum. Durch die frühe Kommunikation dieser Ziele soll ein Höchstmaß an Qualität erreicht werden, ohne die Produktionsabläufe unangemessen zu beeinträchtigen

Städtebauliche Qualität

- **Adressbildung:** Es wird eine bauliche Adressbildung angestrebt, um den Straßenraum zu fassen und eine ‚Visitenkarte‘ zur Straße zu formulieren. Die Gebäude sollten daher mit ihren ‚Vordereiten‘ zur Straße ausgerichtet und in ihren Fassaden attraktiv gestaltet werden. Die bewusste generelle Ausrichtung des Vorhabens zur Haupteinfahrstraße unterstützt die Entstehung eines übersichtlichen Straßenraums, der Fußgängern, Rad- PKW- sowie LKW- Fahrern gleichermaßen Orientierung bietet.
- **Einfriedungen:** Zäune, Hecken und Baumpflanzungen sollen gezielt zur attraktiven Gestaltung der privaten Außenflächen eingesetzt werden. Sie können der Markierung von Grenzen zwischen öffentlichem Raum und Betriebsgelände dienen und somit die Attraktivität des Straßenraums steigern. Ggf. können sie auch Einblicke in den Betriebsalltag bieten.
- **Parkplätze, Lade- und Lagerzonen:** Die Organisation von Parkplätzen, Lade- und Ladezonen erfolgt auf dem Betriebsgelände. Anzustreben ist die Organisation an weniger einsehbaren Stellen (seitlich oder hinter den Betriebsgebäuden). Parkplätze sind nach Möglichkeit durch Bäume zu begrünen und Lagerzonen optisch zu kaschieren.
- **Mitarbeiter-Pausenplätzen:** Grüne Mitarbeiter-Pausenplätze können den Erholungswert steigern. Verfügt das Grundstück über eine Wasserlage bietet sich eine Positionierung vornehmlich in der Uferzone an.
- **Werbeanlagen:** Firmenschilder als identitätsprägende Elemente sowie betriebsbedingte Hinweisschilder sollen ein Gesamtbild ergeben. Sie sind so zu gestalten und zu positionieren, dass sie die Adressbildung des Vorhabens unterstützen und zu einer attraktiven Straßenfront beitragen.
- **Uferzonen:** Sollte die eigene Unternehmung keine regelmäßige nachweisbare Nutzung der Uferzone erfordern (z. B. wasserbezogenen An- oder Ablieferung) sind vorhandene Grünstrukturen zu erhalten. Zum Schutz der Gewässer ist die Wasserrahmenrichtlinie zu beachten. Das Senatskonzept Stromaufwärts an Elbe und Bille will zukünftig an geeigneten Stellen öffentliche Nutzungen am Wasser und attraktive Zugänge zum Wasser ermöglichen. Inwiefern eine öffentliche Nutzung von Wasserlagen möglich ist, ist für jedes Grundstück im Einzelfall zu erörtern.

Architektonische Qualität

- **Fassade:** Eine gestalterisch hochwertige und einladende Fassade mit klaren Akzenten wirkt positiv in den Stadtraum und macht auch Kunden auf das Unternehmen

aufmerksam und lädt sie ein. Große Gebäude können durch die architektonische Gestaltung (Material, Form) gegliedert werden und wirken so weniger abweisend. Die Fassaden, besonders zur Straße und zum Kanal sollten zur Steigerung der Attraktivität weitgehend von technischen Anlagen wie z.B. Leitungen, Transformatoren, größeren Antennen und Aggregaten freigehalten werden.

Energetische Qualität

- **Gründach:** Gründächer tragen zur Verbesserung der Energiebilanz durch Hitzeabschirmung und Wärmedämmung sowie zu einer Verringerung des Niederschlagswassers bei. Bei der Hamburgischen Investitions- und Förderbank (IFB) können momentan Fördergelder für Gründächer beantragt werden. Ziel ist es, einen möglichst hohen Gründachanteil im Gebiet zu erreichen.
- **Klimaeffizientes Bauen:** Industrielle- sowie gewerbliche Vorhaben sollen den aktuellen Anforderungen an klimaeffizientes Bauen entsprechen. Auch hierfür können ggf. Fördermittel bei der IFB beantragt werden.

Abbildung 20: Orientierungsrahmen zur Gestaltung gewerblicher Bauvorhaben (BSW / HWF / BWI / LIG / IBA Hamburg, 2015).

Gezielte Gespräche zur Vermittlung des Orientierungsrahmens für Gestaltung, wie bereits in einzelnen Ansiedlungsfällen erprobt, führen zu dessen verstärkter Berücksichtigung in einer frühen Planungsphase und damit zu einer möglichen Kostenersparnis auf Seiten des Entwicklers. Eine weitere Bekanntmachung des Orientierungsrahmens für Gewerbe bei städtischen Institutionen und privaten Entwicklern von Gewerbeobjekten ist erforderlich.

3 KLIMASCHUTZTEILKONZEPT BILLBROOK/ROTHENBURGSORT

3.1 Methodik

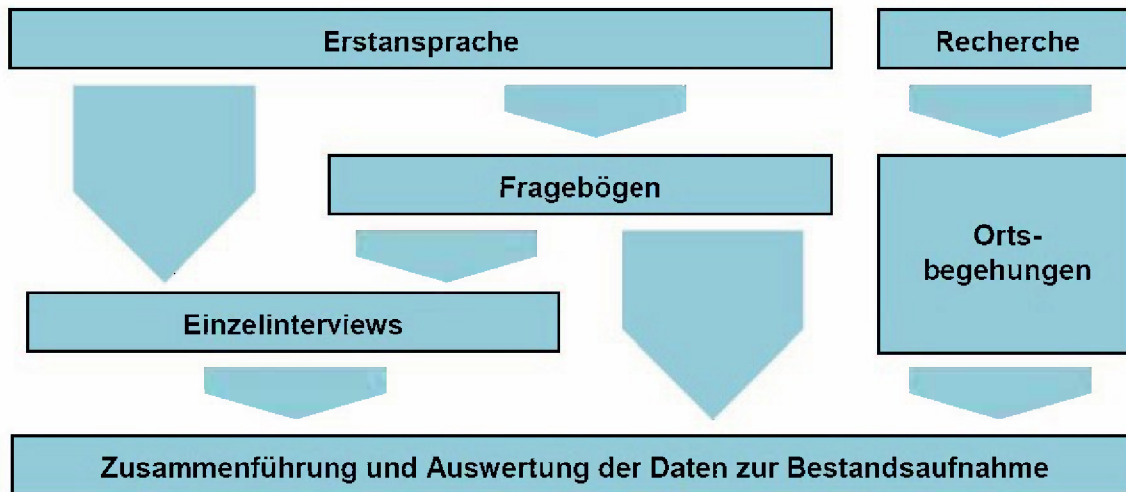


Abbildung 21: Vorgehen zur Bestandsaufnahme (ZEBAU, 2015).

3.1.1 Nutzung des Geo-Information-Systems (GIS)

Zur Ermittlung des Ist-Zustandes und der Bedarfsentwicklung im energetischen Bereich wurden zahlreiche Datensätze zu energetischen Kennwerten, Modernisierungsstand, Sanierungsstand, Energieverbräuche, Versorgungsstruktur, etc. in ein geographisches Informationssystem (GIS) eingepflegt. Die Ergebnisse der Auswertungen lassen nicht nur Rückschlüsse auf den Ist-Zustand und die Bedarfsentwicklung zu, sondern sind ein wesentliches Instrument für die strategische Planung der künftigen Wärmeversorgung und die Möglichkeiten der Energieeinsparung im Gebäudebereich. Da wegen der Größe des Gebietes eine detaillierte Bestandsaufnahme der Gebäude nicht möglich war, wurde auf die vorhandenen GIS-Daten zurückgegriffen, die durch die Leitstelle Klimaschutz der Hamburger Behörde für Umwelt und Energie zur Verfügung gestellt wurden.

Die vorhandenen ALKIS-Daten geben dabei Aufschluss über die bebaute Fläche, die Geschossigkeit und die Dachformen.

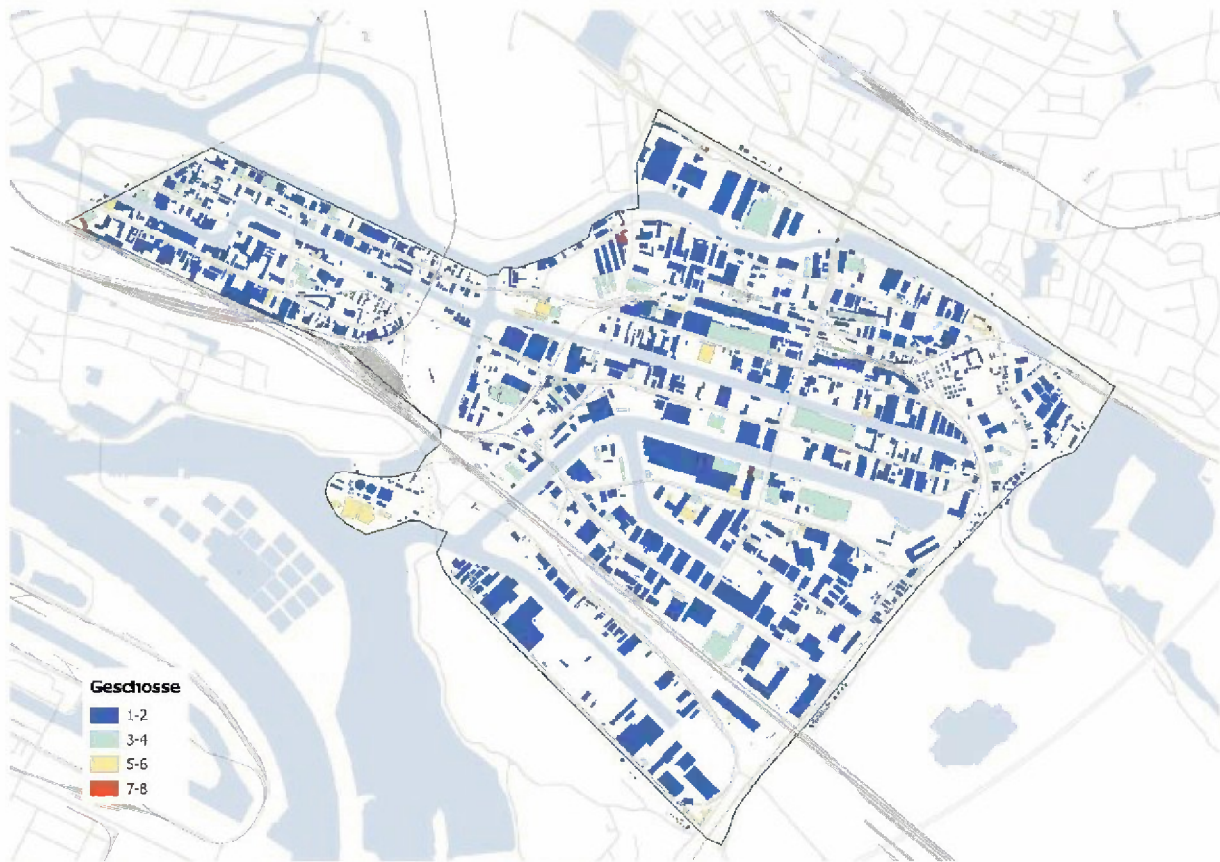


Abbildung 22: Geschossigkeit der Gebäude (Darstellung ZEBAU, 2016).

Außerdem wurden die GIS-Daten der Studie „Energetischer Zustand des Hamburger Gebäudebestandes“ von Ecofys Germany GmbH aus dem Jahr 2014 sowie weitere ergänzende Daten aus dem Transparenzportal der Stadt Hamburg und dem Projekt OpenStreetMap genutzt.

Erfasst sind im Projektgebiet insgesamt 1.787 Gebäude, deren jeweilige Datensätze in unterschiedlicher Vollständigkeit vorhanden waren. Für einige Gebäude mussten die vorliegenden GIS-Daten daher einzeln ergänzt werden, da diese teilweise nicht oder nicht vollständig vorlagen. Auch ergab sich im Rahmen der Ortsbegehungen die Notwendigkeit, einzelne Gebäudedaten der vorgefundenen Situation im Datensatz anzupassen.

3.1.2 Bestandsaufnahme und Ortsbegehungen

Im Rahmen der Bestandsaufnahme wurden mehrere Ortsbegehungen durchgeführt. Dabei wurden die Liegenschaften und Gebäude kartografisch und fotografisch erfasst und z.B. Eigentümer, Nutzer, Grundstücksgrenzen, Nutzungen und Geschossigkeit vermerkt.

3.1.3 Experteninterviews

Zur Identifikation der Rahmenbedingungen wurden 19 Fachgespräche mit Vertretern der Hamburger Behörden sowie mit externen Experten geführt. Darüber hinaus wurde zum Zwecke der Recherche Kontakt zu weiteren Institutionen aufgenommen.

Eine genaue Aufzählung der einzelnen Kontakte ist im Anhang festgehalten.

3.1.4 Unternehmensinterviews

Außerdem fanden Gespräche mit repräsentativen Unternehmen des Gebietes statt. Ein Schwerpunkt lag dabei auf den größeren und energieintensiven Betrieben. Von diesen wurde zum einen vermutet, dass sie durch die Umsetzung von Maßnahmen die zum Klimaschutz beitragen können, etwa im Sinne von Leuchtturm-Projekten, eine Vorreiterrolle einnehmen können und sowohl innerhalb des Gebietes, als auch über diese Grenzen hinaus eine allgemeine Signalwirkung für den Klimaschutz erreichen können. Zum anderen schienen die Möglichkeiten und Potenziale für Effizienzmaßnahmen oder überbetriebliche Energienutzungen bei diesen Unternehmen aufgrund ihrer erheblichen Ressourcen- und Energieverbräuche am größten.

Die Gespräche wurden an Hand eines standardisierten Fragenkataloges geführt, um die gesamte Bandbreite der Themenstellung abdecken zu können.

Im Rahmen der Erstellung des Abschnittes zur überbetrieblichen Abwärmenutzung wurden darüber hinaus weitere Gespräche geführt sowie Telefoninterviews zu technischen Kennzahlen durchgeführt.

Die Auflistung der Unternehmen befindet sich im Anhang.

3.1.5 Onlinebefragung

516 Unternehmen wurden zu den Standortfaktoren, insbesondere zur Infrastruktur im Projektgebiet befragt. Davon haben 115 an der Befragung teilgenommen. 73 Unternehmen haben die Befragung komplett durchgeführt.

Aus der Befragung konnten folgende Erkenntnisse abgeleitet werden:

Dominierender Verkehrsträger ist die Straße. Die Bahn- und Kanalanbindung fallen in ihrer Bedeutung dagegen stark ab. Für 98% der antwortenden Unternehmen spielt die Straße eine wichtige Rolle, für 12% die Bahn und für 3% die Kanalanbindung. Die Erreichbarkeit mit dem ÖPNV ist für 67% der Unternehmen, die Erreichbarkeit mit dem Fahrrad für 17% wichtig. Die Parkplatzsituation (47%), die Sicherheit im öffentlichen Raum (43%) und das Erscheinungsbild des Gebietes in der räumlichen Nähe zum Unternehmen (40%) sind von hoher Wichtigkeit. An ihrem Standort schätzen die Unternehmen neben der Lage die Ausweisung als Industriegebiet (39%). Infrastrukturmängel werden vor allem im Straßenzustand (75%) und in fehlenden Parkplätzen im Lkw-Bereich (50%) und im Pkw-Bereich (35%) gesehen. Auf individueller Unternehmensebene besteht ein hoher Erweiterungsdruck (64%).

Bezüglich des Planungsprozesses in Billbrook/Rothenburgsort besteht eine hohe Beteiligungsbereitschaft vom individuellen Gespräch mit dem Quartiersmanager bis hin zu den verschiedenen Beteiligungsinstrumenten wie einer Teilnahme an Veranstaltungen oder Befragungen.

3.1.6 Veranstaltungen und Workshops

Auftaktveranstaltung

Etwa 40 Teilnehmer haben sich am 16. Februar 2016 im Konferenzzentrum der STILL GmbH über die Ziele und weiteren Arbeitsschritte des Klimaschutzkonzeptes Billbrook/Rothenburgsort informiert. Nach einleitenden Worten durch Dr. Alexandra Schubert von der Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation (BWVI) erläuterte Dr. Birgit Schiffmann von der Leitstelle Klimaschutz der Behörde für Umwelt und Energie (BUE) die Bedeutung von Industrie und Gewerbe im Hamburger Klimaplan. Anschließend wurden die Handlungsschritte und Ziele des Klimaschutzkonzeptes vorgestellt. In zwei folgenden Workshops zu den Themen „Energie“ und „Mobilität“ kamen verschiedene Hamburger Experten und Projektpartner u. a. der Hamburgischen Investitions- und Förderbank zu Wort, um einige der zahlreichen Beratungs- und Fördermöglichkeiten oder erste Beiträge für die zukünftige Entwicklung des Klimaschutzkonzeptes zu erläutern.

Workshops - Billbrook/Rothenburgsort macht mit beim Klimaschutz

Am 29. November 2016 veranstaltete die IBA Hamburg GmbH im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzteilkonzeptes für Billbrook/Rothenburgsort zwei Workshops. Unter den Titeln „Stärkung ÖPNV und der ÖPNV-Knotenpunkte“ und „Abwärmenutzung und Energieversorgung“ wurden den Anwesenden aus verschiedenen Unternehmen und Behörden in Fachvorträgen Untersuchungsergebnisse, geplante Maßnahmen und bisher Erreichtes präsentiert und zur Diskussion gestellt.



Abbildung 23: Workshop am 29.11.2016 (ZEBAU GmbH).

In der Begrüßung zu den themenbezogenen Workshops stellte Dr. Alexandra Schubert (BWVI) jeweils die Ausgangssituation und einen kurzen Überblick über die laufenden Untersuchungen dar.

„Stärkung ÖPNV und der ÖPNV-Knotenpunkte“

Innerhalb des Workshops zur Situation des ÖPNV im Gebiet stellte Georg Seeck (Quartiersmanager Billbrook/Rothenburgsort, HWF) den Zusammenhang zwischen der derzeit unübersichtlichen Situation des KfZ-Verkehrs und der Parkmöglichkeiten dar und schilderte den Zusammenhang mit, beziehungsweise die Erwartungen an eine Ausweitung des ÖPNVs. Dazugehört auch, dass das Busangebot untersucht und mit dem Winterfahrplan 2017/2018 verbessert werden soll. Dirk Carstensen und Simon Hense (beide Schnellbahn Haltestellenumfeld Koordination, HVV) schilderten anschließend den Zustand der örtlichen Schnellbahn Haltestellen und zeigten auf, dass die Klärung der ortsgebundenen Zuständigkeiten verschiedener Akteure eine zentrale Aufgabe bei der Verbesserung der Situation ist. Ergänzend wurden bereits umgesetzte Verbesserungen an den Haltestellen Tiefstack und Billwerder-Moorfleet präsentiert. Kai Dietrich (IBA Hamburg GmbH) hob hervor, dass der ruhende Verkehr mit ca. 50 ha eine nicht zu vernachlässigende Fläche im Gebiet einnimmt und dass zur Steigerung der Flächeneffizienz kombinierte Infrastrukturangebote sinnvoll wären. Möglich wären etwa kombinierte Lösungen aus Parkraum, Haltestelle und Einzelhandel. Die Optimierung der Nutzung soll mit einer Belebung und Steigerung der Attraktivität der Haltestellen und somit des lokalen ÖPNV-Angebotes einhergehen.

In der anschließenden Diskussion wurden die präsentierten Punkte aufgegriffen und es wurde sich geeinigt, dass bei der Gestaltung von Haltestellen Aspekte wie Sicherheit, Sauberkeit, Funktionalität und Attraktivität ganzheitlich betrachtet werden müssen. Um eine Steigerung der Nachfrage nach ÖPNV zu erreichen, sollen Verbesserung des Grundangebotes und der Gestaltungssituation gleichzeitig stattfinden und öffentlich kommuniziert werden. Der Vorschlag eine Belebung und eine Steigerung der Attraktivität durch Angebote wie kleinen Einzelhandel (Kioske, Bäckereien o.Ä.) oder WLAN zu erreichen wurde positiv aufgenommen, die Wirtschaftlichkeit dieser Maßnahmen müsste jedoch noch weiter untersucht werden. Zur Gestaltung der Haltestellen soll ein Baukasten genutzt werden um bisherige Probleme durch unklare Zuständigkeiten oder unzweckmäßige Gestaltungen zu vermeiden. Eine Modellkonzeption einer Haltestelle, in der die wesentlichen Aspekte aufgegriffen werden, könnte seitens der IBA Hamburg GmbH aus Mitteln des „ExWoSt“-Programmes finanziert werden.

„Abwärmenutzung und Energieversorgung“

In der zweiten Begrüßung erklärte Dr. Alexandra Schubert, dass anschließend an das Klimaschutzteilkonzept ein Klimaschutzmanager für das Gebiet Billbrook/Rothenburgsort eingesetzt werden soll. Genauere Einzelheiten zu den Aufgaben und dem Umfang der Stelle befinden sich zurzeit noch in der Klärung. Zwischenergebnisse zu den Untersuchungen zu Wärme- und Strombedarfen, wie auch zu CO₂-Emissionen welche auf die lokale Wirtschaft zurückzuführen sind, wurden von Jan Gerbitz (ZEBAU GmbH) vorgestellt. Insgesamt liegt der örtliche Energieverbrauch unter den Erwartungen, was sich durch großräumige Lagerflächen und der Abwesenheit

energieintensiver Unternehmen erklären lässt. Potenziale für die Transformation der Wärmeversorgung liegen in der Fernwärmeversorgung, aber auch in erneuerbaren und alternativen Wärmequellen, welche jedoch höhere technische Anforderungen an die Abnehmer stellen als die bisherigen Wärmequellen. Einleitend in das Thema industrielle Abwärme präsentierte Sven-Olaf Salow (BUE, Energiewende in der Wirtschaft) das EFRE-Förderprogrammes „Energiewende in Unternehmen“ welches sowohl interne, als auch externe Nutzungen von Abwärme finanziell fördert. Für die interne Nutzung gibt es bereits einige Beispiele in Hamburg, für die externe Nutzung konnte innerhalb des Förderprogrammes noch kein Beispiel umgesetzt werden. Dies läge unter anderem daran, dass für eine überbetriebliche Nutzung vielfältige bilaterale Absprachen nötig sind. Ergebnisse zu Untersuchungen zur Nutzung von industrieller Abwärme im Untersuchungsgebiet wurden von Sophie Brauer (Averdung Ingenieurgesellschaft mbH) präsentiert. Insgesamt konnten nur wenige Unternehmen identifiziert werden, welche als potenzielle Quellen in Frage kämen, zudem wären nur geringe Wärmemengen verfügbar. Niederkalorische Wärme wird in den Betrieben jedoch oftmals nicht als abführbare Energiequelle erkannt. In erster Linie wäre Abwärme für die Versorgung von Büro- oder Verwaltungsneubauten mit entsprechender technischer Gebäudeausstattung attraktiv und soll daher bei der Planung von Neubauten berücksichtigt werden.

In der anschließenden Diskussion wurden seitens der vertretenden Unternehmen zumeist Bedenken bezüglich der wirtschaftlichen und technischen Umsetzung von überbetrieblicher Abwärmenutzung oder alternativen Wärmequellen geäußert. Auch die in den Vorträgen erwähnte Hürde der nachbarschaftlichen Verhandlungen wurde als praktisches Problem bestätigt. Dem gegenüber wurde jedoch auch hervorgehoben, dass es gewisse umweltpolitische Vorgaben gibt, die von Unternehmen bei der Nutzung von Energie einzuhalten sind.

Weiter wurden Fragen zu der weiteren Zukunft des Klimaschutzteilkonzeptes, des Umfangs des Szenarios (Möglichkeit 100% erneuerbar?) und der Ermessung der vorgeschlagenen Maßnahmen durch die zuständigen Behörden und das geplante Klimaschutzmanagement diskutiert.

Präsentationsveranstaltung

Am 21. März 2017 wurde das Klimaschutzteilkonzept in den Räumlichkeiten der IBA Hamburg GmbH auf dem IBA Dock vor etwa 45 Teilnehmern vorgestellt.

Im Rahmen der Präsentation des Klimaschutzteilkonzeptes beschreibt Frau Dr. Schubert (BWVI) den anwesenden Gästen auf dem IBA Dock die Bedeutung des Industriestandortes Billbrook/Rothenburgsort und machte deutlich, dass in Billbrook/Rothenburgsort weiterhin die Stärkung und Aufwertung der Industrie an oberster Stelle steht. Zudem betont sie die gute Beteiligung und das Interesse sowohl an der Erarbeitung des Handlungskonzeptes, als auch des Klimaschutzteilkonzeptes.



Abbildung 24: Präsentation des Klimaschutzkonzeptes (ZEBAU GmbH).

Frau Csösz von der Wirtschaftsförderung im Bezirk Hamburg-Mitte fasste die Bedeutung des Klimaschutzes zusammen und betonte die wichtige Rolle der lokalen Unternehmen und des Bezirks bei der Umsetzung der geplanten Maßnahmen. Als zentrale Schnittstelle für diese Aufgaben soll im Bezirk Hamburg-Mitte eine Stelle für das Klimaschutzmanagement des Gebietes eingerichtet werden. Dieser soll eng mit dem Quartiersmanager sowie den bestehenden Beratungsinstitutionen zusammen arbeiten.

Frau Dr. Schiffmann Leiterin der Leitstelle Klimaschutz (BUE) erläutert die großen Herausforderungen, denen sich die Stadt Hamburg im Zusammenhang mit den bundesdeutschen Zielen des Klimaschutzes gegenüberstehend sieht. In diesem Zuge stellt sie die vier strategischen Cluster des Hamburger Klimaplans („Transformation urbaner Räume“, „Green Economy“, „Stadt als Vorbild“ und „Klima-Kommunikation“) vor und beschreibt anhand einzelner Beispiele die Verbindung dieser Cluster mit Themen, die auch für das Gebiet Billbrook/Rothenburgsort von großer Bedeutung sind. Weiter betont sie, dass auch die BUE für das geplante Klimaschutzmanagement für Billbrook/Rothenburgsort weitere Fördermittel zur Verfügung stellen wird.

Jan Gerbitz (ZEBAU GmbH) stellt die wesentlichen Ergebnisse aus den Untersuchungen zu gewerblichen und industriellen Energieverbräuchen und damit verbundenen CO₂-Emissionen und möglichen Nutzungen erneuerbarer Energien im Gebiet vor und erläuterte die Inhalte der erarbeiteten Maßnahmen anhand einzelner Beispiele. Zudem erläutert er ausführlich das Aufgabenfeld des geplanten Klimaschutzmanagements.

Herr Dietrich von der IBA Hamburg GmbH präsentiert den Zusammenhang zwischen dem Handlungskonzept und dem Klimaschutzteilkonzept unter anderem anhand der Verbesserung des

örtlichen ÖPNV-Angebots und der Haltestellen-Umfelder, und der Neugestaltung der Liebigstraße inklusive der Errichtung von sogenannten „Straßenpausen“. Zudem berichtet Herr Dietrich über eine Teilnahme des HVV an einem Forschungsprojekt, in welchem der Nutzen eines Dispositionssystems für das Gebiet Billbrook/Rothenburgsort ermittelt wird. Den Abschluss des Abends gestaltete Frau Dr. Schubert mit einem Ausblick.

Nach interner Abstimmung und Bestätigung des Klimaschutzteilkonzepts durch den Projektträger werden die Maßnahmen zusammen mit jenen aus dem Handlungskonzept in die behördliche Abstimmung aufgenommen. Eine Veröffentlichung der Konzepte ist im Laufe dieses Jahres geplant.

3.2 Standortanalyse

Für die Analyse der verschiedenen Energiebedarfe innerhalb des Untersuchungsgebietes war eine erneute Festlegung der Topologie der anwesenden Unternehmen notwendig. Diese Analyse unterscheidet sich aufgrund unterschiedlicher Datengrundlagen in geringem Maße von der Analyse aus dem Handlungskonzept. In der vorliegenden Analyse wurden Geoinformationsdaten des Beratungsunternehmens Ecofys Germany GmbH genutzt, welche auch Kennwerte zu den Energiebedarfen beinhalten. Basierend auf diesen Daten wurde das Gebiet in folgende 13 Gebäudetypologien unterteilt:

- Betriebsgebäude
- Verwaltung, Büro
- Logistikbetrieb
- Handel, Dienstleistung
- Sonstige (,Lehre, Forschung', ,Beherbergung', ,Gaststätten', ,Sportanlagen', ,Veranstaltung', ,freist. EFH / DHH', ,MFH-Einzelhaus', ,MFH-Gruppenhaus', ,MFH-Wohnblock')

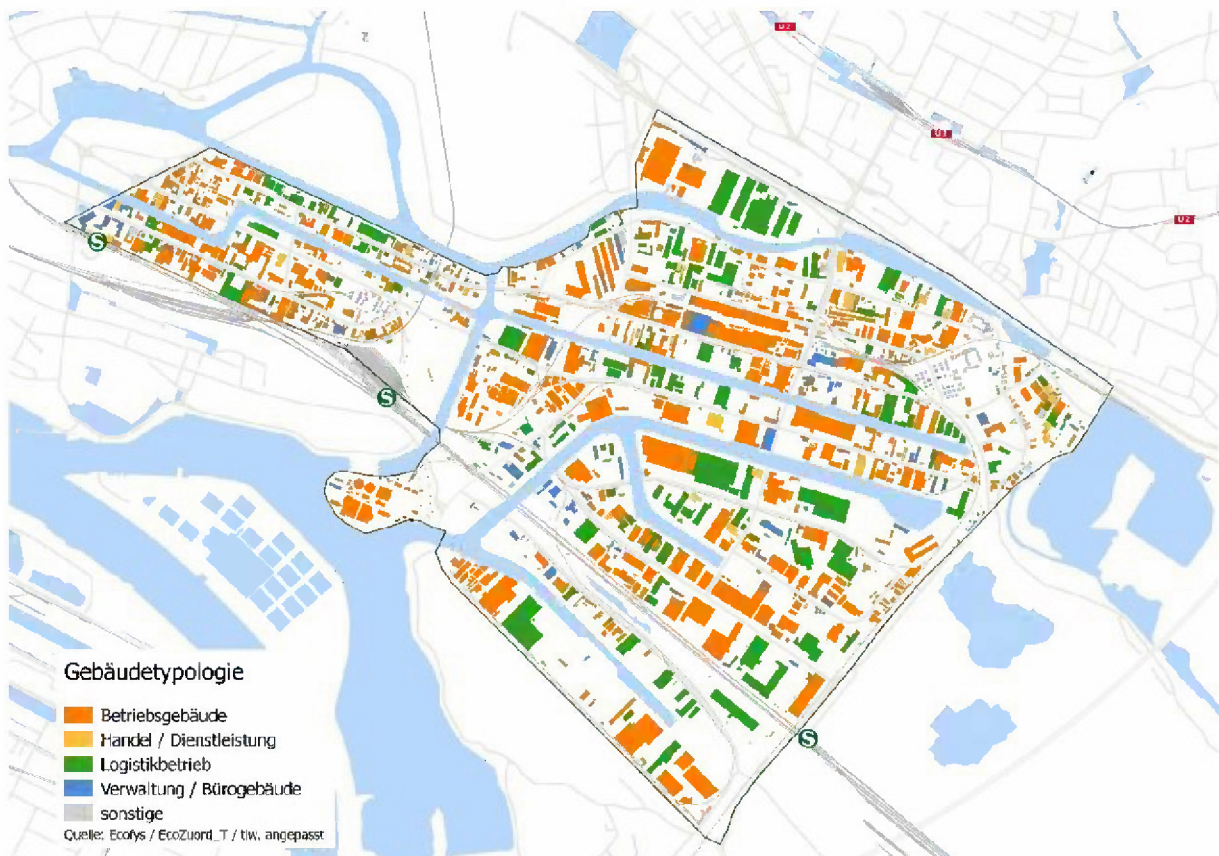


Abbildung 25: Gebäudetypologie Ecofys (Darstellung ZEBAU auf Grundlage Ecofys, 2016).

Die relevantesten Typologien sind Betriebsgebäude mit einer Anzahl von 794 und einem Anteil von 54,5 % der Nutzfläche gefolgt von Logistikbetrieben mit 332 Gebäuden und 22,1 % der Nutzfläche und Gebäuden für Büro und Verwaltung mit 280 Gebäuden und 12,5 % der Nutzfläche. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass es aufgrund veralteter Angaben oder Fehlern in den Basisdaten zu vereinzelt Abweichungen zu der derzeitigen tatsächlichen Nutzung kommen kann. Sofern Abweichungen bei der Analyse aufgefallen sind, wurden diese nachgebessert.

Im Folgenden werden die Schwerpunktbranchen Verarbeitendes Gewerbe (Produktion), Abwasser- und Abfallentsorgung (Recyclingwirtschaft), Baugewerbe, Kfz-Gewerbe, Großhandel sowie Verkehr und Lagerei genauer dargestellt. Hierzu werden basierend auf der Standortanalyse von Georg Consulting (2016), welche im Zuge der Untersuchungen zum Handlungskonzept erstellt wurde, Informationen zu den einzelnen Branchen erläutert und eine Verortungen der jeweiligen Unternehmen dargestellt.

3.2.1 Produktionsstandort

Die Industrie ist Ausgangspunkt der Wertschöpfungskette und damit wichtiger Partner für Unternehmen nachfolgender Stufen wie Handel, Logistik und Dienstleistungen. Auch der Hafenstandort Hamburg profitiert in starkem Maße von einer leistungsfähigen Industrie, die auch ein bedeutender Arbeitgeber über eine breite Qualifikationspalette hinweg ist. Sie investiert in Forschung und Entwicklung und stärkt durch die Zusammenarbeit mit den Hochschulen die Innovationskraft Hamburgs. Gerade in konjunkturell schwierigen Zeiten hat die Industrie oftmals als stabilisierender Faktor gewirkt.

Das verarbeitende Gewerbe stellt mit über 7.600 standortrelevanten Beschäftigten die höchste Anzahl im Projektgebiet. Mit Abstand wichtigster Arbeitgeber vor Ort ist die Firma [REDACTED]. In der hier ansässigen Hauptniederlassung werden mir jährlich etwa [REDACTED] rund 50% der weltweiten Produktion des Unternehmens erfüllt. Ein weiteres Großunternehmen vor Ort ist die [REDACTED] die in Billbrook jährlich mehr als [REDACTED] produziert und das einzig verbliebene [REDACTED] in Deutschland ist. Des Weiteren gibt es einige Unternehmen aus der chemischen Industrie, wie beispielsweise die [REDACTED] GmbH & Co. KG oder die [REDACTED] GmbH. Weitere wichtige produzierende Unternehmen sind die [REDACTED]; [REDACTED]; [REDACTED]. Als Hersteller von [REDACTED] neben der [REDACTED] GmbH der zweitgrößte Arbeitgeber im Projektgebiet. Insgesamt sind 79 Unternehmen im Verarbeitenden Gewerbe aufgeführt.

Die Analyse der Branchenstruktur innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes zeigt, dass eine Tendenz zu Schwerpunktbereichen innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes zu erkennen ist:

- Herstellung von Lebensmitteln und Getränken
- Herstellung von chemischen, pharmazeutischen Erzeugnissen sowie Gummi- und Kunststoffwaren
- Herstellung von Metallerzeugnissen
- Herstellung von elektronischen und elektrischen Erzeugnissen
- Maschinenbau und Reparatur von Maschinen

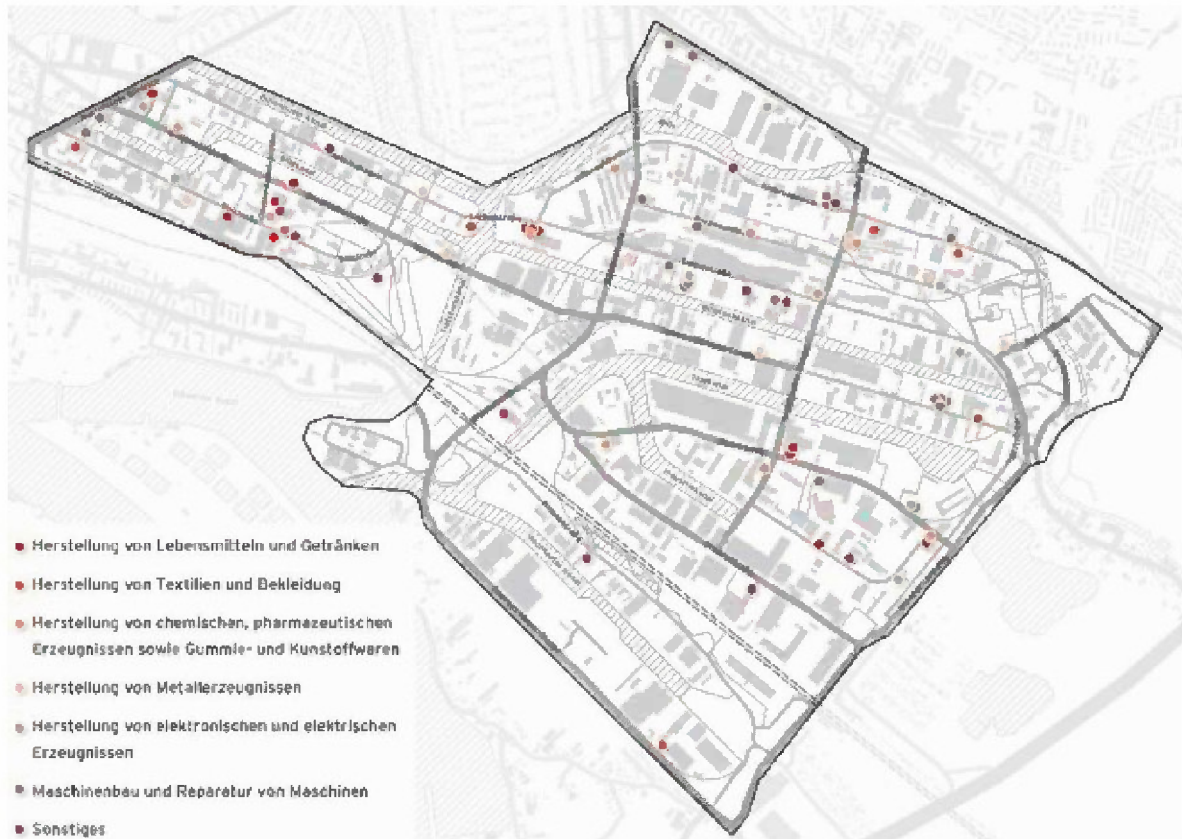


Abbildung 26: Räumliche Verortung der Unternehmen der Schwerpunktbranche Verarbeitendes Gewerbe (Produktion) (IBA Hamburg GmbH auf Basis von Georg Consulting, 2016).

Bei der Verortung der Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes zeigen sich nur leichte räumliche Konzentrationen im nördlichen Bereich von Billbrook zwischen Liebigstraße und Billbrookdeich sowie im nordwestlichen Bereich im Stadtteil Rothenburgsort. Im südlichen Teil des Projektgebietes sind kaum Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes ansässig.

3.2.2 Standort der Energie-, Abfall-, Recycling- und Kreislaufwirtschaft

Billbrook ist ebenfalls ein wichtiger Standort für die Abfallverwertung in Hamburg. Mit der [REDACTED] und der MVB Müllverwertung Borsigstraße GmbH sind drei große Unternehmen aus dem Bereich Abfall- und Abwasserentsorgung (Recyclingwirtschaft) am Standort vertreten. Die MVB, an der die Stadtreinigung Hamburg 100% der Gesellschafteranteile hält, verwertet in der Müllverbrennungsanlage jährlich rund 320.000 Tonnen Siedlungsabfälle. Dies entspricht einem Anteil von 40% des in Hamburg anfallenden Haushaltsabfalls.

Die Anlage wurde 1994 fertiggestellt und läuft im 24-Stunden-Betrieb. Gewonnene Energie wird in Form von Dampf in das städtische Fernwärmenetz eingespeist. Der Standort ist somit für die Abfall- und Entsorgungswirtschaft im gesamtstädtischen Kontext von hoher Bedeutung.



Abbildung 27: Räumliche Verortung der Unternehmen der Schwerpunktbranche Abwasser- und Abfallentsorgung, Energieversorgung (IBA Hamburg GmbH auf Basis von Georg Consulting, 2016).

In diesem Wirtschaftszweig konnten darüber hinaus in den vergangenen Jahren überdurchschnittliche Umsatzzuwächse in Hamburg verzeichnet werden. Durch den hohen Innovationsgrad in dieser Branche, gerade in Bezug auf die Themen Recycling und Kreislaufwirtschaft, kann mit weiteren Umsatzsteigerungen und einem Beschäftigungszuwachs gerechnet werden.

Die „Markus“-Datenbank führt insgesamt 31 Unternehmen auf, wovon fünf auf den Bereich Wasserversorgung und Abwasserentsorgung, 16 auf Abfallentsorgung sowie 10 auf den Bereich Recyclingwirtschaft entfallen. Ein Großteil der Betriebe befindet sich im Stadtteil Billbrook – hier jedoch über das gesamte Projektgebiet verteilt. In Rothenburgsort sind drei Unternehmen dieser Schwerpunktbranche ansässig. Für 9 Betriebe liegen keine Beschäftigungsdaten vor. In der folgenden Abbildung ist ebenfalls das Kraftwerk Tiefstack verzeichnet, welches einen wichtigen Beitrag zur Energieversorgung in Hamburg leistet.

3.2.3 Handelsstandort

Der Großhandel ist eine Querschnittsbranche und zählt nach der Schwerpunktbranche Verkehr und Lagerei laut statistischen Daten die höchste Anzahl an Unternehmen im Projektgebiet. Insgesamt werden 204 Firmen aufgeführt. Allgemein lässt sich feststellen, dass der Großhandel im gesamten Projektgebiet einen zentralen Wirtschaftsfaktor bildet. Die Ausrichtung der Handelsunternehmen vor

Ort ist sehr vielseitig, weshalb eine Unterteilung in Untergruppen an dieser Stelle nicht zielführend ist. Einzelne Schwerpunkte sind jedoch im Großhandel von Lebensmitteln und Getränken sowie Maschinen, Metallen und Baustoffen zu sehen. Hier sind wiederum Verknüpfungen der Handelsbetriebe mit den anderen Schwerpunktbranchen im Projektgebiet zu erkennen. In der Handelsvermittlung (Im- und Export) sind 34 Unternehmen tätig. Das Warenspektrum ist hier ebenfalls sehr vielfältig.

Die größten Großhandelsunternehmen vor Ort sind die [REDACTED] (Großhandel mit [REDACTED]), die [REDACTED], [REDACTED] das Handelsunternehmen der [REDACTED] GmbH (Großhandel mit [REDACTED] sowie die [REDACTED] und die [REDACTED]. Laut Datenbank gibt es im Großhandel 2.972 standortrelevante Beschäftigte. Für rund 29 Betriebe (59 Unternehmen) liegen jedoch keine Beschäftigungszahlen vor.

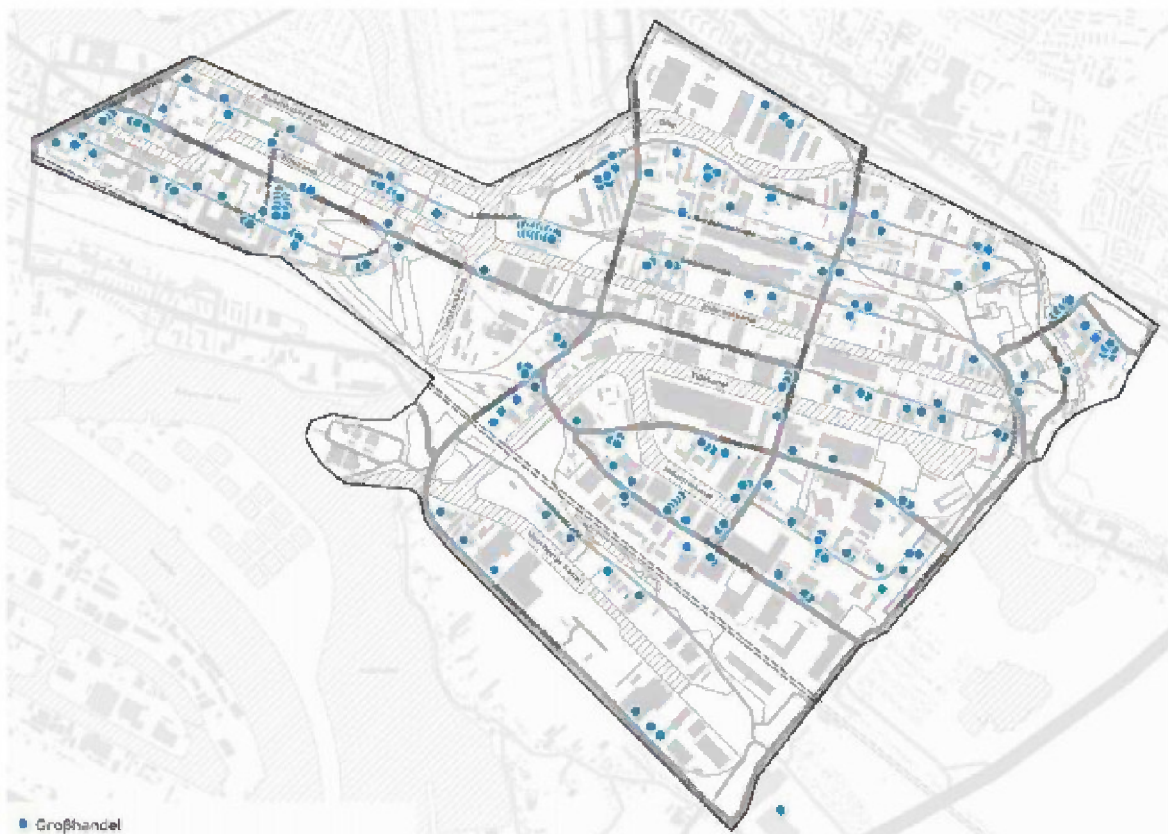


Abbildung 28: Räumliche Verortung der Unternehmen der Schwerpunktbranche Großhandel (IBA Hamburg GmbH auf Basis von Georg Consulting, 2016).

Der Großhandel weist im Projektgebiet keine räumliche Konzentration auf. Die Betriebe verteilen sich über das gesamte Projektgebiet. Die Häufung von Betrieben im Bereich Billstraße/Gustav-Kunst-Straße sowie an der Liebigstraße/Tiefstackkanal ist auf Gewerbehöfe zurückzuführen, die eine Vielzahl von kleinen Handelsbetrieben beherbergen.

3.2.4 Logistikstandort

Das Industriegebiet Billbrook/Rothenburgsort bietet für die Logistikbranche dank der Lage und Nähe zum Zentrum, Hafen und den Fernverkehrswegen attraktive Standortbedingungen. Am Standort gibt es insgesamt 216 Betriebe aus dem Bereich Verkehr und Lagerei. Hiervon entfällt der größte Anteil auf den Bereich Transport, Spedition und Distribution (196 Unternehmen). Im Bereich Lagerei gibt es 11 Unternehmen vor Ort. Des Weiteren gibt es neun Betriebe, die Post-, Kurier- und Expressdienste durchführen. Die beschäftigungsintensivsten Unternehmen sind die [REDACTED] (Logistikdienstleistungen), [REDACTED] (Güterbeförderung im Straßenverkehr), die [REDACTED] (Spedition) sowie die [REDACTED] (Speditions- und Logistikdienstleistungen). Für 68 Unternehmen (30%) gibt es keine Beschäftigungsdaten.

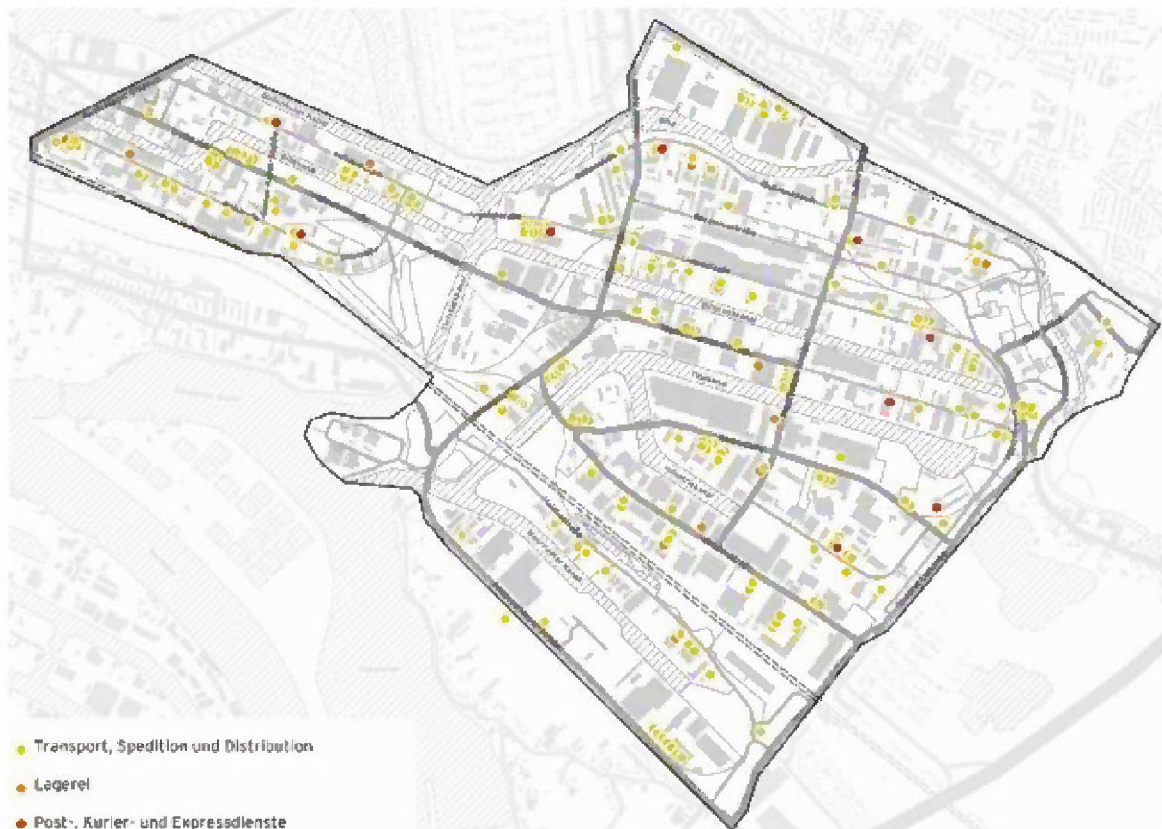


Abbildung 29: Räumliche Verortung der Unternehmen der Schwerpunktbranche Verkehr und Lagerei (IBA Hamburg GmbH auf Basis von Georg Consulting, 2016).

Im Bereich Verkehr und Lagerei ist ebenfalls keine ausschließliche räumliche Konzentration festzustellen, wobei schon eine räumliche Verdichtung der Unternehmen im östlichen Projektgebiet zu verzeichnen ist. Anhand der Bebauungsstruktur zeigt sich jedoch ein Unterschied zwischen großflächiger Logistik im südlichen und eher mittelständisch geprägten Speditionsunternehmen im nördlichen Bereich des Projektgebietes.

3.2.5 Baugewerbe

Das Baugewerbe stellt eine weitere Schwerpunktbranche im Projektgebiet dar. Insgesamt werden 1.874 standortabhängige Beschäftigte aufgeführt. Ein Großteil der Beschäftigtenzahl entfällt auf die Firma ██████████ GmbH, die im Bereich Schadensmanagement nach Brand- und Wasserschäden tätig ist und zu den größten Unternehmen vor Ort gehört. Insgesamt sind 81 Unternehmen des Baugewerbes im Projektgebiet ansässig. Auf den Hoch- und Tiefbau entfallen hiervon 9 Betriebe. Im Bereich Abbruch- und vorbereitende Baustellenarbeiten und Bauinstallation sind es 28 Unternehmen. Der sonstige Ausbau ist mit 44 Betrieben am stärksten vertreten.

Neben der PolygonVatro GmbH sind mit der ██████████ (Bauinstallation) und der ██████████ (Rohrleitungs- und Apparatebau) ebenfalls bedeutende Unternehmen aus der Branche ansässig. Des Weiteren gibt es eine Vielzahl von Kleinunternehmen mit unter 50 Beschäftigten vor Ort.

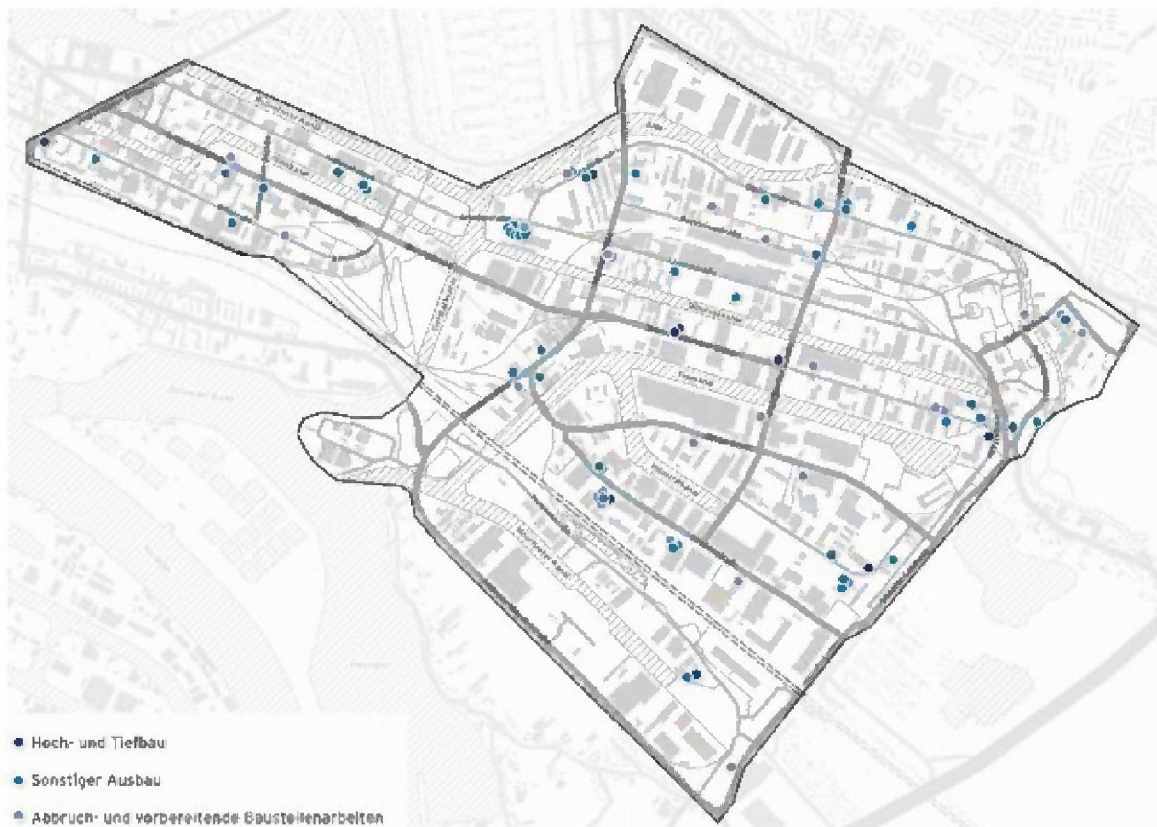


Abbildung 30: Räumliche Verortung der Unternehmen der Schwerpunktbranche Baugewerbe (IBA Hamburg GmbH auf Basis von Georg Consulting, 2016).

Im Baugewerbe ist keine direkte räumliche Konzentration der Betriebe im Projektgebiet auszumachen, wobei sich die Mehrheit der Betriebe im nördlichen Bereich befindet. Südlich der Bahnschienen sind es lediglich drei Unternehmen.

3.2.6 Kfz-Gewerbe

Das Projektgebiet weist eine hohe Betriebsdichte im Bereich von Kfz-bezogenen Tätigkeitsfeldern auf. Dies wird vor allem unter räumlichen Aspekten deutlich, da im Projektgebiet viele Flächen von Gebrauchtwagenhändlern genutzt werden. Insgesamt werden 45 Betriebe dem Kfz-Gewerbe zugerechnet. Der direkte Handel mit Kraftwagen zählt 24 Unternehmen, wovon 14 mit Kraftwagen mit einem Gewicht von mehr als und 10 mit einem Gewicht unter 3,5 Tonnen handeln. Dieser Bereich ist damit stark vertreten, die Unternehmen zählen jedoch nur eine geringe Arbeitsplatzintensität und zählen jeweils zwischen 1 und 7 Beschäftigte. Weitere 5 Betriebe sind im Bereich der Instandhaltung und Reparatur von Kraftwagen tätig. Zum Kfz-Gewerbe wird ebenfalls der Handel mit Kfz-Ersatzteilen und Zubehör gezählt. Die Statistik hat in diesem Bereich 14 Betriebe erfasst.

Das Unternehmen [REDACTED] ist der mit Abstand größte Arbeitgeber dieser Branche am Standort. Zweitgrößter Arbeitgeber im Kfz-Gewerbe ist die Firma [REDACTED] GmbH (Verkauf und Werkstattservice). Insgesamt sind 376 Beschäftigte erfasst. Für 15 Betriebe liegen keine Beschäftigungsdaten vor.



Abbildung 31: Räumliche Verortung der Unternehmen der Schwerpunktbranche Kfz-Gewerbe (IBA Hamburg GmbH auf Basis von Georg Consulting, 2016).

Bei der Verortung der Betriebe des Kfz-Gewerbes ist eine leichte räumliche Konzentration in Rothenburgsort sowie im nördlichen Bereich von Billbrook festzustellen. An der Andreas-Meyer-Straße befindet sich mit ca. 90.000 m² ein sehr großer Standort für das Kfz-Gewerbe.

3.2.7 Erbringung von Dienstleistungen

Anhand der Beschäftigungsdaten lässt sich schlussfolgern, dass die Erbringung unterschiedlicher Dienstleistungen ebenfalls einen wesentlichen Anteil an der standortabhängigen Beschäftigung im Projektgebiet einnimmt. Billbrook kann insofern ebenfalls als ein wichtiger industriebezogener Dienstleistungsstandort bezeichnet werden. In der Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen werden in der Statistik 1.798 Beschäftigte erfasst. Größte Arbeitgeber in diesem Wirtschaftszweig sind die [REDACTED], die [REDACTED]

[REDACTED] mbH, die [REDACTED] sowie die [REDACTED].

Bei der Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen sind die [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED] wichtige Unternehmen vor Ort. In diesem Wirtschaftszweig werden in der Statistik 2.023 standortrelevante Beschäftigte aufgeführt. Auch in diesem Bereich sind viele Unternehmen mit unter 10 Beschäftigten aufgeführt.

4 ENERGIEENTZUG UND CO₂-BILANZ

4.1 Energieverbrauch

Der Energieverbrauch des Gebietes lässt sich aus dem Verbrauch der leitungsgebundenen Energieträger Strom, Gas und Fernwärme ermitteln.

Die Nutzung und der Verbrauch leitungsungebundener Energieträger, im Wesentlichen Heizöl, lässt sich nicht flächendeckend ermitteln. Angaben zu diesen Energieträgern im Folgenden sind basieren auf Abschätzungen.

Zusätzlich ist genau zu definieren, ob und wie eigenproduzierte Energien, Strom und Wärme, in die Energiebilanz einfließen. Besonders die vor Ort ansässigen Energieerzeugungs- und Abfallverwertungsanlagen erweitern die Energiebilanz zur Ressourcenbilanz und erfordern eine genaue Definition der Bilanzgrenzen.

Strom aus unternehmenseigenen Erzeugungsanlagen im Untersuchungsgebiet, der zur Eigenversorgung genutzt wird, kann nicht erfasst werden und fließt daher auch nicht in den Gesamtbedarf ein. Der Wärmeverbrauch orientiert sich an den im Folgenden beschriebenen gebäudebezogenen Wärmebedarfsdaten und den Verbrauchsdaten der entsprechenden Energieträger. Überschüsse beim Gasbezug die über den Heizwärmebedarf hinausgehen werden der Nutzung für industrielle Prozesse zugeschrieben. Aufgrund nicht quantifizierbarer Angaben zur kleinmaßstäbigen Nutzung von Abwärme, etwa in Form von warmer Abluft oder Abstrahlung, wird diese Wärmequelle hier nicht einbezogen.

4.1.1 Stromverbrauch

Für die Analyse des Stromverbrauchs wurden Angaben des Netzbetreibers Stromnetz Hamburg für die Jahre 2011 bis 2014 genutzt. Diese wurden an Hand einer Liste der Straßen des Projektgebietes angefragt.

Die Verbräuche werden vom Netzbetreiber in drei unterschiedliche Klassifizierungen eingeteilt:

- Hoch-/Mittel- und Umspannung
- Niederspannung mit registrierter Leistungsmessung (RLM)
- Niederspannung mit Standardlastprofil (SLP)

Die Zuweisung der Anschlussnehmer in die einzelnen Kategorien ergibt sich aus den technischen Anforderungen und der benötigten Energiemengen. Gelistete Anschlussnehmer mit eigenen Umspannanlagen und Anschlüssen an das Hoch- (>45 kV bis 110 kV) oder Mittelspannungsnetz (>1 kV bis 45 kV) sind industrielle Betriebe mit hohen Abnahmemengen, welche derartig hohe Spannungen für industrielle Prozesse benötigen.

Abnehmer von Niederspannung (≤ 1 kV, üblicher Hausanschluss 230 V) reichen von kleineren industriellen Betrieben, über gewerbliche Betriebe, bis hin zu Haushalten. Seitens des Netzbetreibers wird bei der Erfassung der Verbrauchsdaten im Niederspannungsbereich zwischen der sogenannten

registrierenden Leistungsmessung (RLM) und verbrauchsgruppenspezifischen Standardlastprofilen (SLP) unterschieden.

Im Grunde dienen diese Messungsarten der Prognostizierung von Lastgängen. Durch diese soll die Stabilität des Netzes aufrechterhalten werden und jederzeit ausreichend Energie zur Verfügung gestellt werden können. Bei Stromverbräuchen werden in der RLM Großkunden mit einem Jahresverbrauch von mehr als 100 MWh elektrischer Energie erfasst. Kunden mit mittleren Leistungsbedarfen über 500 kW ist es auch möglich, ihre Verbräuche nach dieser Messmethode erfassen zu lassen. Bei diesen erfolgt alle 15 Minuten eine Bedarfsmessung, da bei Großverbrauchern kurzfristige Bedarfsveränderungen Auswirkungen auf die entsprechenden Netze haben können. Ähnlich wird auch bei Kunden mit Hochspannungsanschlüssen verfahren. Wie der Name es bereits beschreibt, werden bei Kunden die nach SLP abgerechnet werden, verbrauchergruppenspezifische Profile genutzt, um den Strombedarf zu prognostizieren.

Da eine unternehmensgenaue Aufschlüsselung der Anschlussnehmer aus Gründen der Geheimhaltung seitens des Netzbetreibers nicht zur Verfügung gestellt werden konnte (Hochspannung), beziehungsweise technisch nicht möglich ist (Niederspannung RLM und SLP), werden hier alle Anschlüsse der Hoch-/Mittel- und Umspannung dem industriellen Sektor und beide Arten der Niederspannungsanschlüsse, RLM und SLP, dem gewerblichen Sektor zugeordnet. Dadurch entfallen etwaige Verbräuche industrieller Mittelspannungsanschlussnehmer auf den gewerblichen Sektor. Für die weiteren Untersuchungen sind diese Unterscheidungen innerhalb dieses Konzeptes jedoch nicht weiter relevant.

Für den Stromverbrauch ergeben sich folgende Werte:

Tabelle 7: Stromverbrauchswerte in Billbrook/Rothenburgsort 2011-2014.

Lastprofil	2011	2012	2013	2014
Hoch-/Mittel-/Umspannung	179.780 MWh	177.151 MWh	177.999 MWh	168.692 MWh
Niederspannung, RLM	19.280 MWh	19.678 MWh	20.394 MWh	19.443 MWh
Niederspannung, SLP	17.405 MWh	17.519 MWh	17.453 MWh	16.380 MWh
Gesamt	216.465 MWh	214.348 MWh	215.845 MWh	204.515 MWh

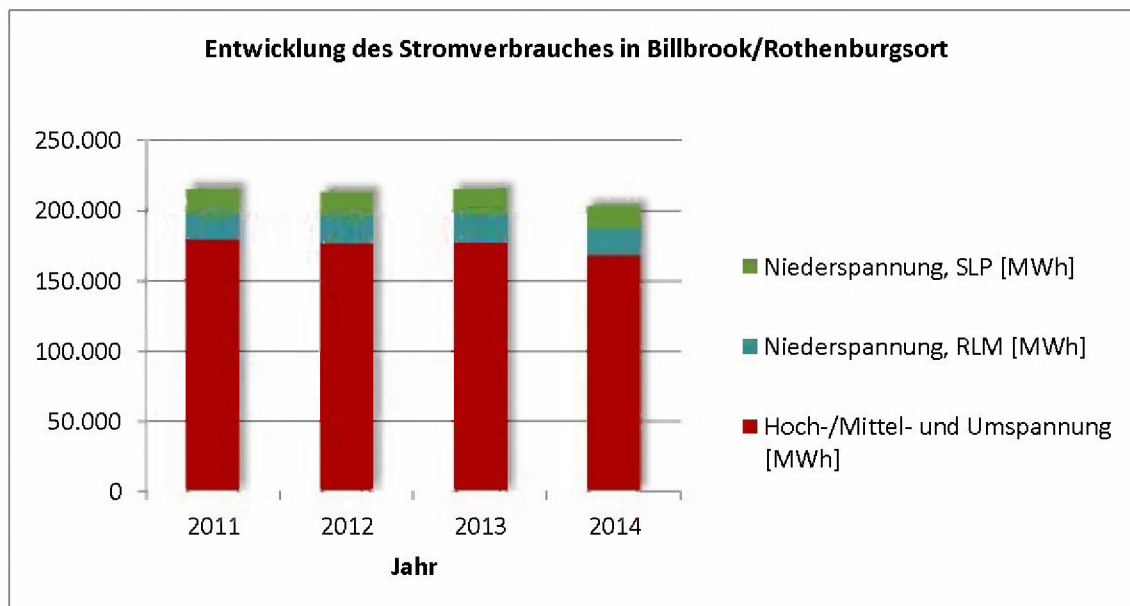


Diagramm 3: Entwicklung des Stromverbrauches in Billbrook/Rothenburgsort 2011-2014.

Zwischen 2011 und 2014 ist insgesamt eine leichte Abnahme des Stromverbrauches zu beobachten (rund 5%). Rückgänge liegen insbesondere im Bereich Hoch-/Mittel- und Umspannung und Niederspannung, SLP vor. Der Verbrauch im Bereich Niederspannung, RLM ist in diesem Zeitraum minimal angestiegen (+ 1%).

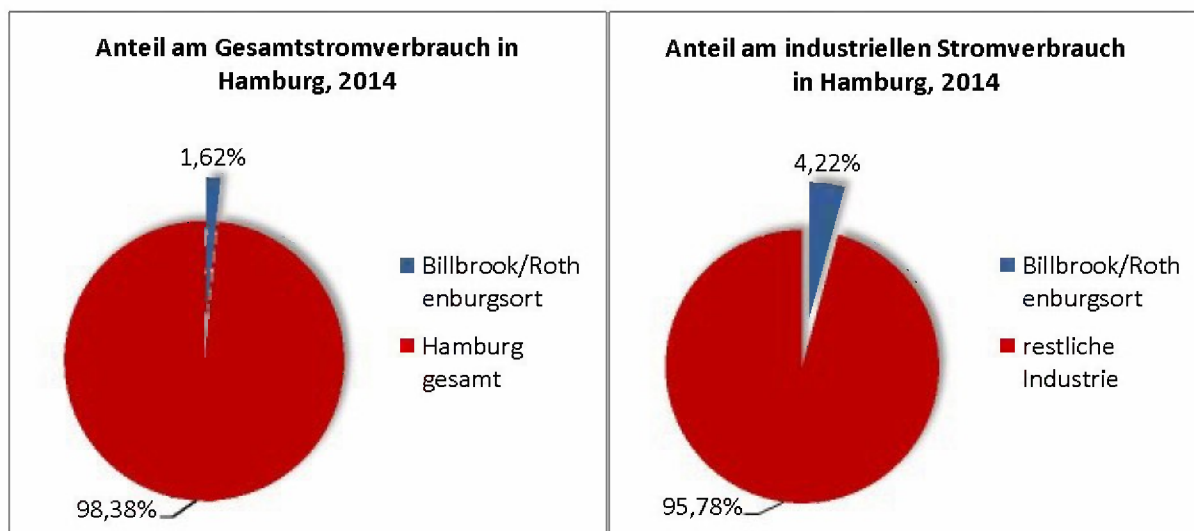


Diagramm 4: Anteil des Stromverbrauches in Billbrook/Rothenburgsort im gesamtstädtischen Vergleich, 2014.

Nach den aktuellsten beim Statistischem Nord (2016e) verfügbaren Verbrauchsdaten für Hamburg, aus dem Jahr 2014, entspricht der in Billbrook/Rothenburgsort erfasste Stromverbrauch 1,6% des Gesamtstromverbrauches der Freien und Hansestadt Hamburg (12.417 GWh) und 4,2% des Stromverbrauches des Industriesektors in Hamburg (4.657 GWh).

Bei der Bewertung der Daten ist zu beachten:

- Durch eine besondere Abrechnungsform, werden ab dem 1. Januar 2014 mehrere Entnahmestellen eines Kunden aus z. T. unterschiedlichen Stadtgebieten gemeinsam abgerechnet. Von dieser Zusammenfassung sind u. a. auch Entnahmestellen in Billbrook/Rothenburgsort betroffen. Die Verbrauchswerte dieser gemeinsamen Abrechnung werden seitdem einem anderen Stadtteil zugeordnet und können nicht mehr separat für Billbrook/Rothenburgsort ausgewertet werden. Zur besseren Vergleichbarkeit wurden die Verbrauchswerte der betreffenden Entnahmestellen für die Jahre 2011 bis 2013 in u. g. Aggregation ebenfalls nicht berücksichtigt.
- Die Stromeinspeisung der MVB ist in den Verbrauchszahlen nicht berücksichtigt, d. h. sie wird nicht abgezogen.
- Bei der Einspeisung wird unterschieden zwischen Volleinspeisung (der erzeugte Strom wird komplett ins Netz eingespeist) und Überschusseinspeisung (ein Teil des erzeugten Stroms wird selbst verbraucht und der überschüssige Rest ins Netz eingespeist). Die Volleinspeiser sind in den Verbrauchsdaten nicht berücksichtigt, d. h. der eingespeiste Strom wird nicht abgezogen. Bei den Überschusseinspeisern ist nur der aus dem Netz bezogene Verbrauch enthalten, nicht aber die erzeugte Energiemenge, die von ihnen selbst verbraucht wurde. Diese Energiemengen müssten gesondert ermittelt werden.

4.1.2 Gasverbrauch

Werte des Gasverbrauchs wurden an Hand einer Liste der Straßen des Projektgebietes beim Netzbetreiber Hamburg Netz angefragt. Bei der Betrachtung wurde der Großverbraucher Vattenfall Wärme Hamburg mit dem Heizkraftwerk Tiefstack nicht berücksichtigt, da das Heizkraftwerk eine gesamtstädtische Dimension hat und somit die Analyse des Gebietes verfälschen würde.

Es ergeben sich folgende Werte:

Tabelle 8: Gasverbrauchswerte in Billbrook/Rothenburgsort 2013-2015.

Lastprofil	2013	2014	2015
SLP	96.501 MWh	73.889 MWh	80.852 MWh
RLM	118.616 MWh	112.079 MWh	127.155 MWh
Gesamt	215.116 MWh	185.968 MWh	208.007 MWh

Die Analyse der Gasverbräuche für Billbrook/Rothenburgsort basiert auf Verbrauchsdaten aus den Jahren 2013 bis 2015, welche von der Hamburg Netz GmbH zur Verfügung gestellt wurden. Ähnlich wie Stromverbrauchswerte werden auch die Gasverbräuche in den Profilgruppen RLM (registrierende Leistungsmessung) und SLP (Standardlastprofile) angegeben. Die Grenze der generellen Erfassung nach RLM liegt beim Gasverbrauch bei mindestens 1,5 GWh pro Jahr. Die Messung der Verbräuche erfolgt stündlich.

Neben den RLM-Werten, die den industriellen Betrieben zugeordnet werden können umfassen die zur Verfügung gestellten SLP-Werte folgende Kategorien:

- Einfamilienhaushalte, Gewerbekunden (H14): Jahresverbrauch < 50.000 kWh
- Mehrfamilienhaushalte (H24): Jahresverbrauch > 50.000 kWh
- Kochgas (HK3): Jahresverbrauch < 1.000 kWh
- Gebietskörperschaften, Kreditanstalten, Organisationen ohne Erwerbszweck, nicht klar zuordnungsbarer Gewerbe (K03)
- Metall, KfZ (MK3)
- Einzelhandel, Großhandel (HA3)

Da sich aufgrund von veränderten Zuordnungen der Anschlussnehmer durch den Netzbetreiber Verschiebungen der Verbräuche zwischen den einzelnen Kategorien ergeben haben, sind die Werte der Standardlastprofile in der weiteren Betrachtung zusammengefasst.

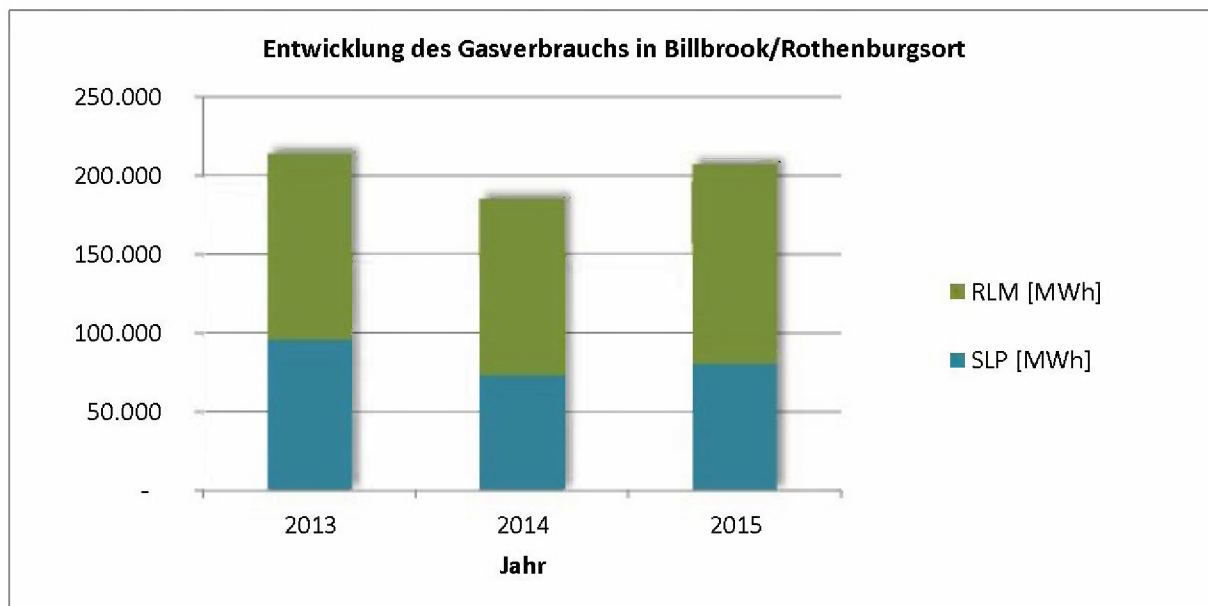


Diagramm 5: Entwicklung des Gasverbrauches in Billbrook/Rothenburgsort 2013-2015.

Der Gasverbrauch in Billbrook/Rothenburgsort entspricht 1,6% des Gesamtgasverbrauchs in der Freien und Hansestadt Hamburg (11.169 GWh) und 5,8% des gesamten industriellen Gasverbrauchs in Hamburg. Dieser lag 2014 bei 3.012 GWh. (Statistikamt Nord, 2016e)

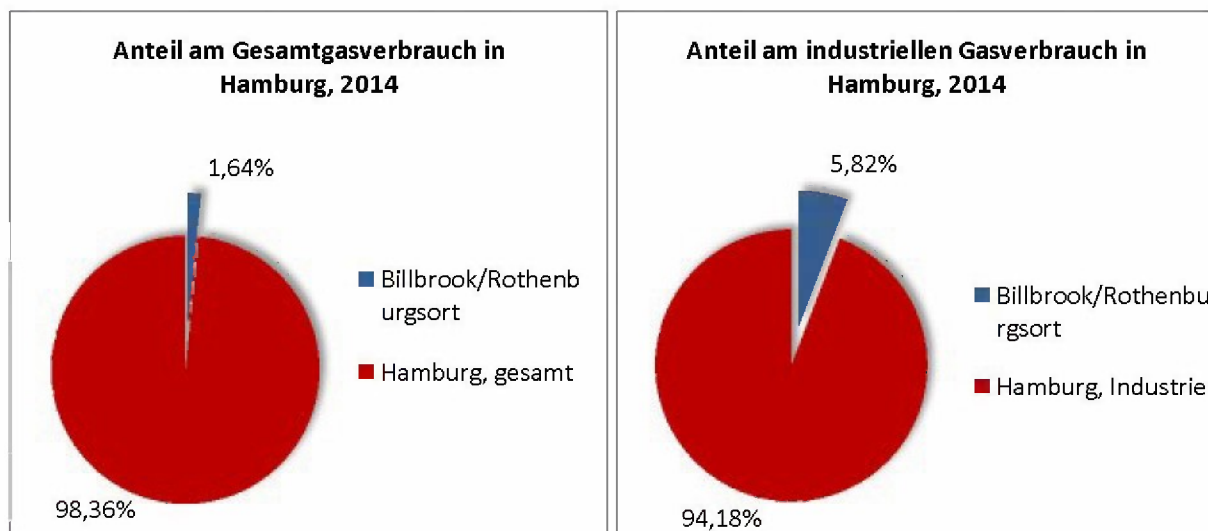


Diagramm 6: Anteil des Gasverbrauchs in Billbrook/Rothenburgsort im gesamtstädtischen Vergleich, 2014.

4.1.3 Fernwärmeverbrauch

Werte des Verbrauchs an Fernwärme sowie der Anschlussleistung wurden an Hand der räumlichen Zuordnung des Projektgebietes beim Versorger Vattenfall Wärme Hamburg angefragt.

Für den Fernwärmeverbrauch innerhalb des Industriegebietes Rothenburgsort/Billbrook wurde für das Jahr 2014 mit 25.000 MWh angegeben. Nach Angaben des Netzbetreibers liegen die Daten für die Folgejahre auf einem ähnlichen Niveau.

Tabelle 9: Kerndaten des Hamburger Fernwärmenetzes und Anteile von Billbrook/Rothenburgsort, 2014.

	Hamburg, gesamt	Billbrook/Rothenburgsort
Anzahl der Anschlüsse	11.600 Kundenübergabestationen	etwa 12 Anschlussnehmer
Leistung	1.800.000 kW, Versorgung	5.000 kW, Abnahme
Verbrauch	3.852.000 MWh/a	25.000 MWh/a

Da das Fernwärmenetz im untersuchten Gebiet mit lediglich 12 Anschlussnehmern nur zu einem geringen Grad ausgebaut ist, fällt der Fernwärmeverbrauch im Gebiet mit 0,6% des Gesamtfernwärmeverbrauchs der Freien und Hansestadt Hamburg, 4.001 GWh in 2014 entsprechend niedrig aus. (Statistikamt Nord, 2016e)

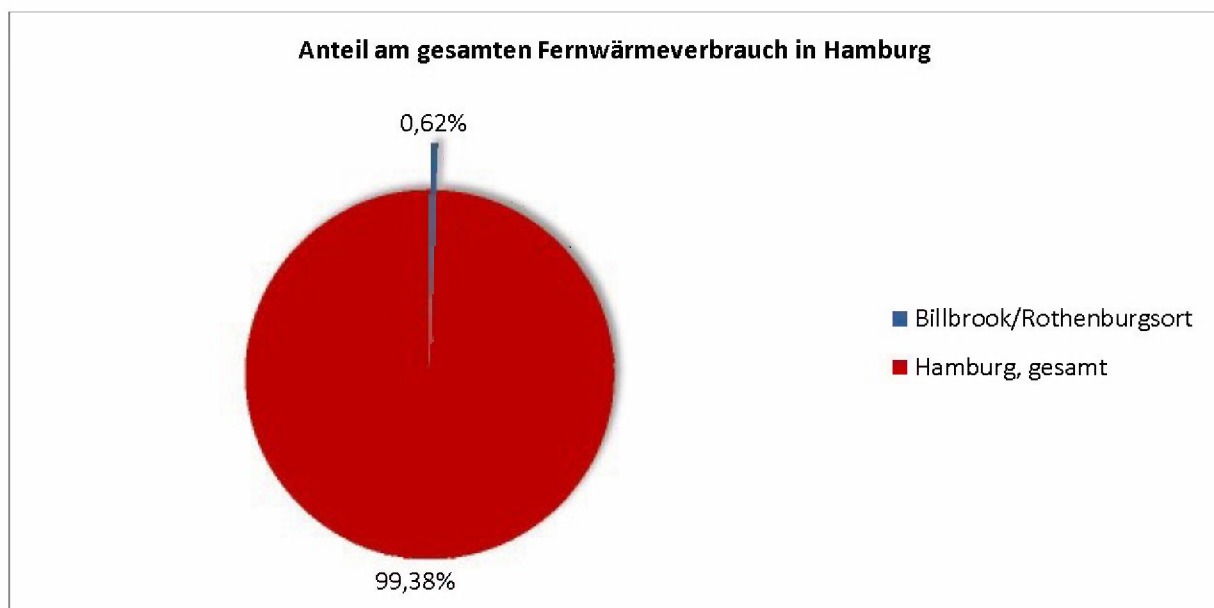


Diagramm 7: Anteil des Gebietes am gesamtstädtischen Fernwärmeverbrauches, 2014.

4.1.4 Weitere Energieverbräuche

Konkrete Daten oder Angaben zu weiteren Verbräuchen von nicht leitungsgebundenen Energieträgern wie Heizöl und Biomasse liegen nicht flächendeckend vor.

Quantifizierbare Daten oder Angaben zu weiteren Verbräuchen von nicht leitungsgebundenen Energieträgern zur Wärmeerzeugung wie Heizöl und Biomasse ließen sich nicht flächendeckend ermitteln. Gespräche mit Unternehmen aus Billbrook und Rothenburgsort ergaben, dass neben den

leitungsgebundenen Energiequellen (Gas und Fernwärme) und Öl vereinzelt weitere Quellen, wie etwa Braunkohlestaub oder Holzspäne genutzt werden. Verwertbare Daten liegen mit rund 9.000 MWh pro Jahr nur für den Braunkohlestaubverbrauch vor. Um in den weiteren Berechnungen einen Heizölbedarf zu beziffern, wurde ein Erfahrungswert von 10% des gesamten derzeitigen Heizwärmebedarfs angewandt. Dies entspricht einer Wärmeleistung von rund 25.209 MWh/a.

Tabelle 10: Energieverbräuche sonstiger nicht-regenerativer Energieträger in Billbrook/Rothenburgsort.

Energiequelle	Erzeugung
Heizöl	25.209°MWh/a
Braunkohlestaub	9.000 MWh/a

4.1.5 Energieerzeugung

Im Zentrum des Untersuchungsgebietes, im westlichen Billbrook, befinden sich mit dem Heizkraftwerk Tiefstack und den Müllverbrennungsanlagen MVB und AVG bedeutende Energieerzeuger, welche Wärme und zum Teil auch Strom erzeugen. Da sie sowohl in das übergeordnete Stromnetz, als auch in das städtische Fernwärmenetz einspeisen, werden diese für die lokale Betrachtung der Energieversorgung nicht herangezogen. (vgl. 4.1.3).

Im Gebiet befinden sich vereinzelt dezentrale Stromerzeugungsanlagen wie Blockheizkraftwerke (BHKW) oder Photovoltaikanlagen. Im Rahmen der Untersuchungen konnte kein abschließendes Ergebnis zu der Anzahl oder Dimensionierung der im Gebiet vorhandenen BHKWs getroffen werden. Annahmen zu Energieerträgen und Brennstoffverbräuchen aus der Nutzung von BHKWs werden daher nicht gemacht. Ortsbegehungen und weiteren Bestandaufnahmen ließen jedoch Schätzungen zu dem jährlichen Gesamtertrag der im Gebiet installierten Photovoltaikanlagen zu. Insgesamt wird hier ein Photovoltaikertrag von 2.115 MWh/a angenommen. Dieser Ertrag wurde auf Grundlage von Ertragsprognosen des Solaratlasses von Hamburg Energie bestimmt.

4.2 Energienutzung

Die Zuweisung des Energieverbrauchs auf einzelne Nutzungsarten ist im Gegensatz zu Gebieten mit Wohnungsbau in Industrie- und Gewerbegebieten ungleich schwerer. Während bei Wohngebieten und Gebieten mit Gewerbe / Handel / Dienstleistungen eine Zuordnung des Gasverbrauchs zur Deckung des Wärmebedarfes (Ausnahme Kochgas) und Strom zur Nutzung für Beleuchtung, Haushalt und kleinere Prozesse möglich ist, ist dies bei Industriegebieten nicht eindeutig möglich. Hier gibt es u.a. die Möglichkeit der Gasnutzung für Produktionsprozesse oder auch die Nutzung von Strom zur Beheizung durch Deckenstrahler.

Tabelle 11: Gegenüberstellung der Einsatzbereiche von Energie im Wohnungsbau und Industrie und Gewerbe.

Gasnutzung	Stromnutzung
Wohnungsbau	
<ul style="list-style-type: none"> • Heizwärme • Warmwasser • Kochgas 	<ul style="list-style-type: none"> • Beleuchtung • Haushaltsstrom • Wärmepumpe
Industrie / Gewerbe	
<ul style="list-style-type: none"> • Heizwärme • Warmwasser • Produktionsprozesse 	<ul style="list-style-type: none"> • Beleuchtung • EDV • Wärmepumpe • Warmwasser • Produktionsprozesse

4.2.1 Heizwärmebedarf

Eine Näherung an verschiedene Nutzungszuweisungen ist durch konkrete flächendeckende Datenaufnahme oder an Hand von Kennwerten möglich.

Für eine Abschätzung des gesamten Heizwärmebedarfes wurden als Grundlage die GIS-Daten und Angaben zum spezifischen Heizwärmebedarf einzelner Gebäudetypologien aus der Studie „Energetischer Zustand des Hamburger Gebäudebestandes“ von Ecofys Germany GmbH aus dem Jahr 2014 genutzt.

Die vorliegenden Daten unterscheiden 13 Gebäudetypologien, wobei jeder der Typologien ein durchschnittlicher spezifischer Wärmeverbrauch (Heizwärme und Warmwasser) zugewiesen wurde. Im Durchschnitt liegt dieser Wert bei 135 kWh/m²a.

Tabelle 12: Übersicht der spezifischen Daten der einzelnen Gebäudetopologien (Ecofys, 2014).

Typologie	Energieverbrauch, gesamt [kWh]	Anzahl Gebäude	Nutzfläche [m ²]	Prozent der Fläche [%]	Schnitt [kWh/m ² a]
Betriebsgebäude	225.603.612	794	1.618.498	54,5	139
Verwaltung, Büro	58.883.945	280	371.375	12,5	159
Logistikbetrieb	68.057.603	332	655.156	22,1	104
Handel, Dienstleistung	10.719.048	75	90.814	3,1	118
Lehre, Forschung	3.626.853	20	24.155	0,8	150
Beherbergung	2.658.276	2	21.266	0,7	125
Gaststätten	8.059.734	11	25.186	0,8	320
Sportanlagen	177.926	5	1.200	0	148
Veranstaltung	329.719	2	2.488	0,1	133
freist. EFH / DHH	3.288.622	96	18.789	0,6	175
MFH-Einzelhaus	1.210.780	11	6.229	0,2	194
MFH-Gruppenhaus	376.941	2	2.540	0,1	148
MFH-Wohnblock	800.596	2	5.642	0,2	142

Um genauere Ergebnisse für das Gebiet darstellen zu können, wurden die Ecofys-Daten durch eigene Recherchen verfeinert oder ergänzt. Für Nebengebäude oder vergleichbare Bauten, welche im Allgemeinen nicht beheizt werden, wurde der Heizwärmebedarf auf 0 kWh/m²a festgelegt. Dazu zählen unter anderem Gebäude zur Abfallbehandlung oder -lagerung, Nebengebäude zur Wasser-, oder Energieversorgung, Garagen und Parkhäuser, wie auch Gebäude des Schienenverkehrs oder Schutzbunker. Gleiches gilt auch für die im Gebiet vorhandenen Betriebsgebäude, bei denen es sich bei Begehungen herausgestellt hat, dass es sich beispielsweise um unbeheizte Lager- oder Fertigungshallen handelt und der in den Ursprungsdaten zugeordnete Heizwärmebedarf nicht anwendbar ist.

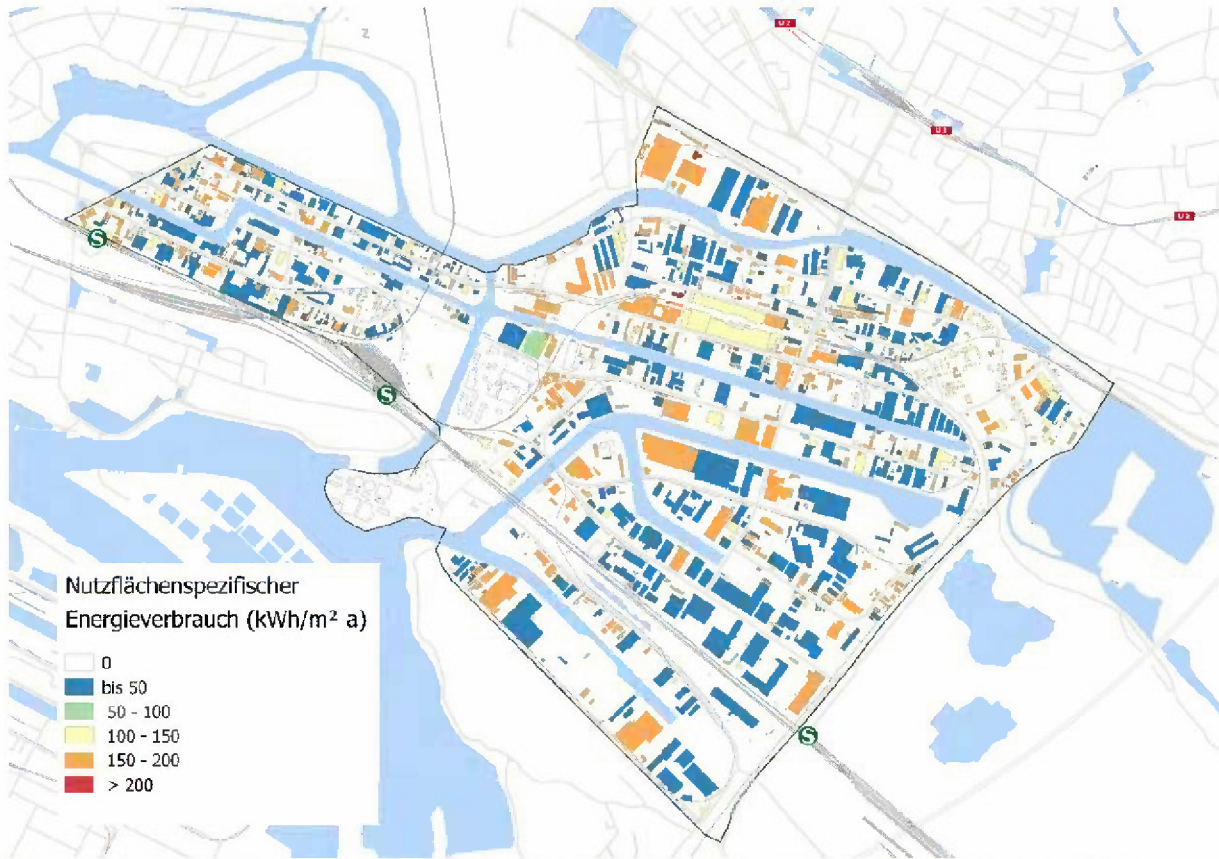


Abbildung 32: Spezifischer Endenergieverbrauch nach Gebäudetypologie (Darstellung ZEBAU auf Grundlage Ecofys, 2016).

Somit lässt sich ein Gesamtwärmebedarf für das Gebiet darstellen. Dieser liegt bei 252.091.632 kWh/a bzw. 252.092 MWh/a.

4.2.2 Strombedarf Beleuchtung

Der Strombedarf für Beleuchtung wird im Bereich Industrie mit etwa 10% des Gesamtstromverbrauchs angenommen, im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) mit etwa 28%.

Umgesetzt auf die Verbräuche von 2014 mit 168.692 MWh im industriellen Sektor und 35.823 MWh im vorrangig gewerblichen Bereich ergeben sich für die Beleuchtung Bedarfe von 16.869 MWh/a (Industrie), beziehungsweise 10.030 MWh/a (GHD).

Tabelle 13: Energiebedarf für die Beleuchtung nach Sektoren.

Sektor	Strombedarf
Industrie (Hoch-, Mittel-, Umspannung)	16.869 MWh/a
Vorrangig Gewerbe (Niederspannung)	10.030 MWh/a
Gesamt	26.900 MWh/a

Mit einem Gesamtbedarf von rund 26.900 MWh/a nimmt die Beleuchtung derzeit etwas mehr als 13% des Gesamtstromverbrauches im untersuchten Gebiet ein.

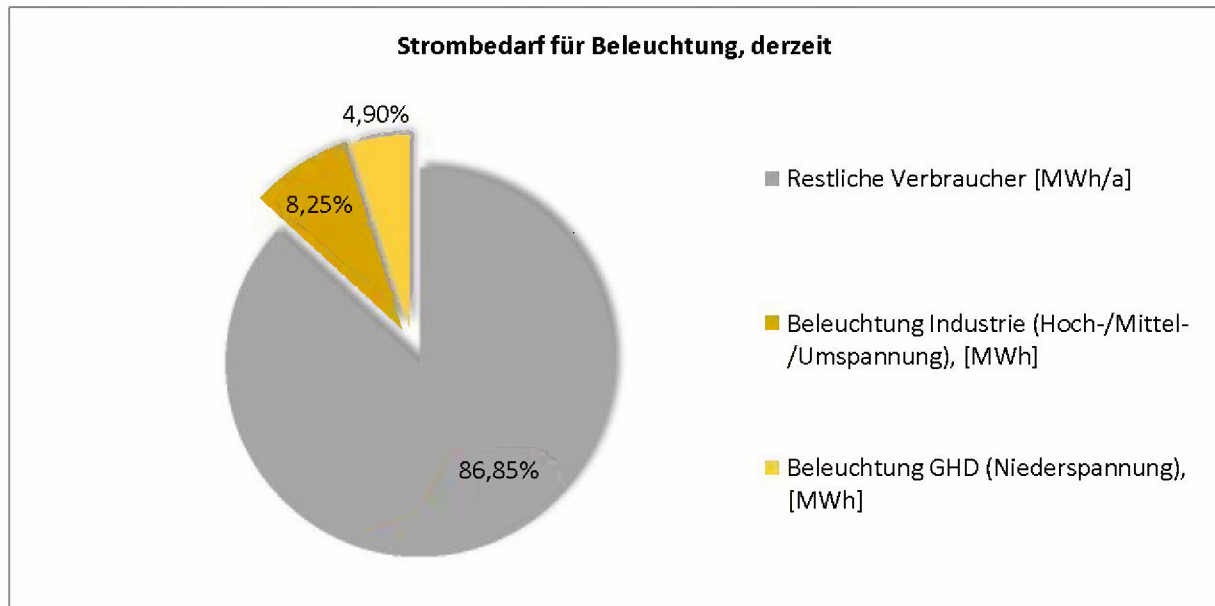


Diagramm 8: Derzeitiger Anteil des Stromverbrauchs für Beleuchtung am Gesamtstromverbrauch in Billbrook/Rothenburgsort.

4.3 Pendler- und Wirtschaftsmobilität

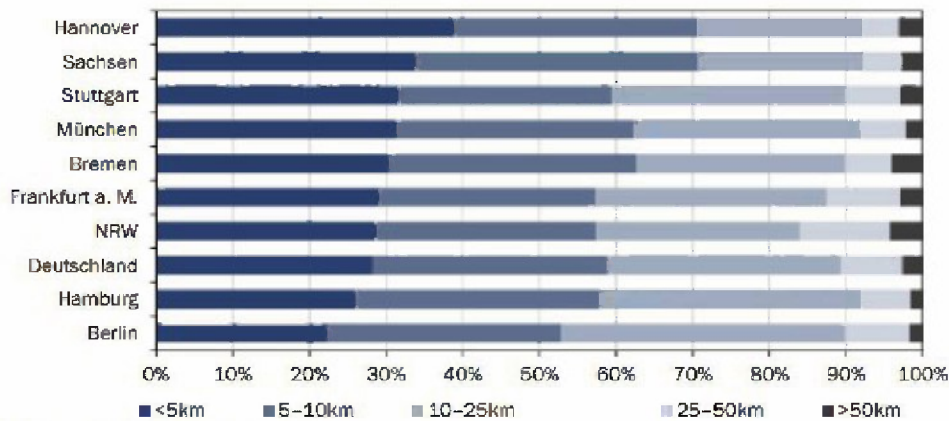
Da es für das Projektgebiet keine umfassenden Untersuchungen der Verkehrsströme und der Pendlerdistanzen gibt, muss für diesen Bereich auf allgemeine Annahmen zurückgegriffen werden.

Nach der Definition der Arbeitsagentur gelten alle Personen als Pendler, deren Arbeits- beziehungsweise Ausbildungsplatz in einer anderen Gemeinde als der Wohnsitzgemeinde liegt. Es wird je nach Richtung zwischen Ein- und Auspendlern unterschieden. Die Gesamtzahl der Ein- und Auspendler nach und aus Hamburg ist in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen. Die Zahl der Einpendler mit Wohnsitz außerhalb und Arbeitsplatz innerhalb Hamburgs stieg von 237.100 im Jahr 1989 auf 321.202 im Jahr 2012 an – ein Zuwachs von mehr als 35 %. Bei den Auspendlern fiel der Anstieg mit einer Verdoppelung von 50.200 auf 102.349 noch stärker aus. Insgesamt ergab sich in 2012 ein Pendlersaldo von 218.853 Personen. Diese Entwicklung ist auf eine zunehmende Suburbanisierung der Bevölkerung und von Betrieben (Arbeitsplätzen) sowie auf die günstige Beschäftigungsentwicklung und die Anziehungskraft der Stadt Hamburg zurückzuführen. Sofern der Trend des laufenden Jahrtausends anhält und die Zahl der Einpendler weiter jahresdurchschnittlich mit etwa 1,5 % und die der Auspendler mit fast 3,4 % wachsen würde, läge im Jahr 2020 die Zahl der Einpendler bei gut 362.000, die der Auspendler bei etwa 133.000 und der Pendlersaldo bei über etwa 229.000.

Der größere Teil der Hamburger Beschäftigten wohnt zwar auch in Hamburg (62,4 %), jedoch haben sehr viele ihren Wohnort in den beiden angrenzenden Bundesländern Schleswig-Holstein (18,7 %) und Niedersachsen (10,9 %).

Für gängige Untersuchungen zum Pendlerverhalten in Hamburg dient als Datengrundlage die statistische Erhebung „Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Wohn- und Arbeitsort nach Gemeinden mit Angaben zu den Aus- und Einpendlern“, welche von der Bundesagentur für Arbeit erhoben wurde (vgl. Bundesagentur für Arbeit 2013). Da somit die Wege zum Arbeitsplatz der Beschäftigten, die ihren Wohnsitz in Hamburg haben und in Hamburg arbeiten, in der nachfolgenden Untersuchung nicht erfasst werden, muss auf allgemeine Studien zum Pendlerverhalten zurückgegriffen werden.

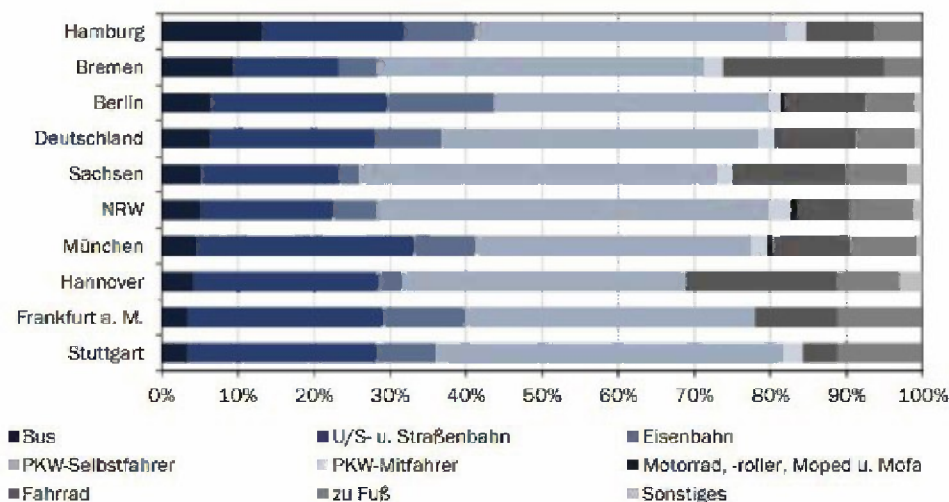
Die Mehrheit der Pendler in Hamburg legt zum Arbeitsplatz eine Strecke von 10 bis 25 Kilometern zurück, gefolgt von den Pendlern mit einer Strecke von 5 bis 10 Kilometern. In der Gruppe der Pendler mit weniger als 5 Kilometern Anfahrtsweg liegt Hamburg im Vergleich zu anderen Großstädten ab 500.000 Einwohnern in verschiedenen Bundesländern unter dem deutschen Durchschnitt von 28,3 %. Spitzenreiter bei den kurzen Anfahrtswegen ist Hannover mit 38,9 %. Der Anteil der Pendler mit einem Weg von 5 bis 10 Kilometern beziehungsweise 10 bis 25 Kilometern liegt in Hamburg über dem deutschen Durchschnitt von 30,7 % beziehungsweise 30,4 %. Im Vergleich zu anderen deutschen Großstädten ist der Anteil derjenigen mit einem Hinweg zum Arbeitsplatz von 25 bis 50 Kilometern relativ gering. Bei den Pendlern mit mehr als 50 Kilometern Anfahrtsweg weist Hamburg den geringsten Wert auf.



Quellen: Statistisches Bundesamt (2013a); HWWI.

Abbildung 33: Entfernung zur Arbeit in Bundesländern mit Städten über 500.000 Einwohnern 2012 (Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut, 2013; Statistisches Bundesamt, 2013) .

In Hamburg pendeln etwa 31,7 % der Berufstätigen mit öffentlichen Verkehrsmitteln, davon 13,2 % mit dem Bus und 18,6 % mit U- und S-Bahn und etwa 9 % nutzen die Eisenbahn. Neben den öffentlichen Verkehrsmitteln nutzen knapp 43,5 % das Auto, wobei der Anteil der Mitfahrer unter 3 % liegt. Der Anteil derer, die mit dem Fahrrad zur Arbeit fahren, liegt bei knapp 9 %, während 6,5 % der Pendler zu Fuß unterwegs sind. Hamburg hat unter den Großstädten mit mehr als 500.000 Einwohnern vergleichsweise wenig Fahrradfahrer. Nur in Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg ist der Anteil der Radfahrer an den Pendlern noch geringer. Verglichen mit anderen deutschen Großstädten von über 500.000 Einwohnern hat Hamburg mit einem Anteil von 6,5 % an den Verkehrsteilnehmern sehr wenige Fußgänger. Auch hier haben lediglich die sehr großen Städte Nordrhein-Westfalens (6,4 %) und Stuttgart (5 %) weniger Verkehrsteilnehmer. Neben Berlin (43,7 %) und München (41,3 %) spielt vor allem auch in Hamburg der ÖPNV eine besondere Rolle, denn der Anteil der Berufspendler, die täglich darauf zurückgreifen, liegt hier bei 41,2 %, der bundesweite Durchschnitt dagegen nur bei 36,8 %. Im Vergleich zum Jahr 2008 ist der Anteil der ÖPNV-Nutzer für das Pendeln zudem um 2 Prozentpunkte gestiegen.



Quellen: Statistisches Bundesamt (2013a); HWWI.

Abbildung 34: Hauptverkehrsmittel für das Pendeln in Bundesländern mit Städten über 500.000 Einwohnern 2012 (Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut, 2013; Statistisches Bundesamt, 2013).

Aufgrund der besonderen Situation des Industriegebietes Billbrook/ Rothenburgsort sind diese Daten nicht direkt auf das Projektgebiet übertragbar, sie geben aber die Richtung der erreichbaren Zielzahlen vor.

Durch die Befragung der Unternehmen sowie durch den Vergleich der Ein- und Aussteigszahlen des ÖPNV wird davon ausgegangen, dass etwa 75 % der Beschäftigten das eigene Auto für den Arbeitsweg nutzt.

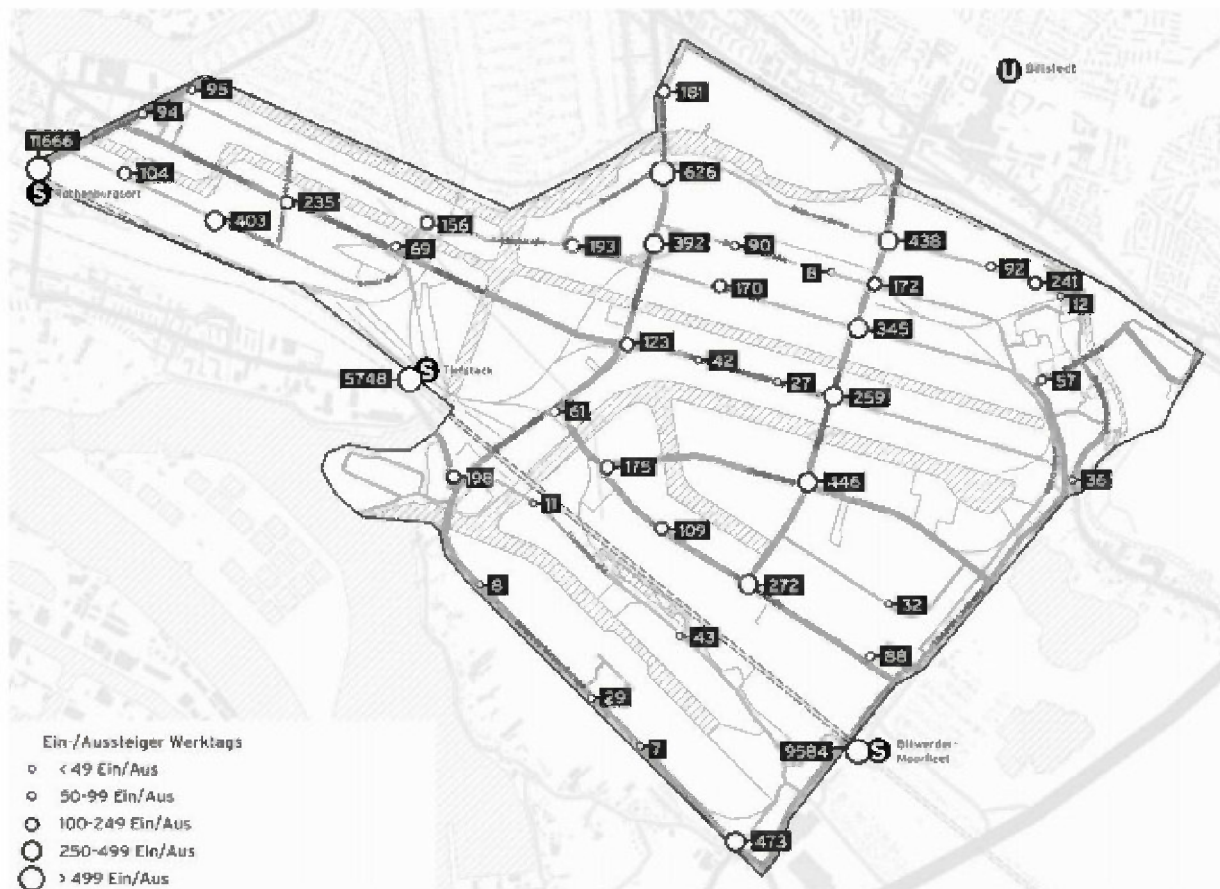


Abbildung 35: Ein- und Aussteiger im ÖPNV im Projektgebiet (IBA Hamburg GmbH auf Basis von HTC/GGR, 2016).

Aus den zuvor dargestellten durchschnittlich zurückgelegten Entfernungen zum Arbeitsplatz in Hamburg wird für Billbrook/Rothenburgsort von einer Entfernung von 15 km pro Wegstrecke ausgegangen. Der Gesamtweg, hin und zurück liegt somit bei 30 km. Für die Bestimmung der durch motorisierten individual Pendlerverkehr bedingten CO₂-Emission werden folgende Annahmen gemacht:

Von den 22.000 Beschäftigten nutzen 16.500 Personen an 200 Arbeitstagen im Jahr alleine einen PKW um den Gesamtweg von 30 km zurückzulegen. Daraus ergeben sich knapp 100 Mio. Personen-Kilometer jährlich. Bei einem CO₂-Ausstoß von 0,180 kg/km summieren sich die die CO₂-Emission auf 17.820 t/a.

Für Elektromobile wird gemäß der Tank-to-Wheel- (TTW) Betrachtung (Verbrennung bzw. Verbrauch im Fahrzeug, ab Tank bzw. ab Stromabnehmer oder Batterie) mit einem CO₂-Ausstoß von 0 kg/km

ausgegangen. Emissionen welche auf die Vorkette der Nutzung zurückzuführen sind werden nicht berücksichtigt. Auch dem Fahrradverkehr werden keine Emissionen zugeordnet.

Da es sich bei dem Strom, der für den Antrieb der U-Bahnen der Hamburger Hochbahn AG und der S-Bahnen der S-Bahn Hamburg GmbH genutzt wird um Ökostrom handelt, können die CO₂ bezogenen Emissionen des innerstädtischen Bahnverkehrs nach der TTW-Betrachtung mit 0 kg CO₂/Personenkilometer festgesetzt werden.

Für die CO₂-Emissionen des Busverkehrs wäre ein Emissionswert von 0,066 kg/Personenkilometer anzusetzen. Aufgrund fehlender Angaben zur Nutzung der Busse und zurückgelegter Kilometer pro Person werden hier jedoch keine Angaben zu Emissionen des Busverkehrs in das Untersuchungsgebiet gemacht.

Für umfangreichere Aussagen zu den verkehrsbedingten CO₂-Emissionen die auf den Pendlerverkehr in das Gebiet zurückzuführen sind wären weitere Untersuchungen notwendig. In Bezug auf den MIV wären dies beispielsweise Untersuchungen zur tatsächlichen Anzahl der genutzten Fahrzeuge, der zurückgelegten Fahrstrecke, des Besetzungsschlüssels und der Häufigkeit der Nutzung. Für den ÖPNV wären Fahrgastzahlen der umliegenden Haltestellen der U-, S-Bahnen und Busse nötig und insbesondere zurückgelegte Wegstrecken der einzelnen Fahrgäste. Darüber hinaus wären Informationen zur multimodalen Nutzungsformen zwischen MIV und ÖPNV aufschlussreich.

Aus ähnlichen Gründen können hier auch keine Angaben oder Annahmen zum Wirtschaftsverkehr und daraus resultierenden CO₂-Emissionen gemacht werden. Neben der unbekanntem Anzahl von betrieblich genutzten Kraftfahrzeugen, sowohl zum Personen-, als auch zum Warenverkehr, aber auch von Baumaschinen oder ähnlichen Fahrzeugen ist ein dem Gebiet zuzuordnender Bemessungsradius unbekannt.

4.4 CO₂-Bilanz

Die CO₂-Bilanz der Freien und Hansestadt Hamburg wird vom statistischen Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein erstellt. Aus dieser Bilanz sind für weitere Berechnungen in diesem Klimaschutzteilkonzept die zur Zeit der Erstellung des Konzeptes die aktuellsten 3 Jahre, 2011 bis 2013, berücksichtigt (Statistikamt Nord, 2016a; 2016b; 2016c). Das statistische Amt verfährt bei der Bilanzierung nach der Methodik des Länder-Arbeitskreises Energiebilanzen.

Wie in den meisten Bundesländern gibt es in der Hamburger CO₂-Emissionensbilanz eine Quellen- und eine Verursacherbilanz. Die Quellenbilanz beschreibt die aus dem Primärenergieverbrauch direkt entstehenden CO₂-Emissionen in Hamburg. Sie bildet insbesondere alle großen Industrie- und Energieerzeugungsanlagen ab. Die Verursacherbilanz bezieht sich auf den Endenergieverbrauch und hat damit einen direkteren Bezug zum Verbrauchsverhalten von Wirtschaft und privaten Haushalten. Sie ist die für den Klimaschutz maßgebliche Bilanz. Die Verursacherbilanz weist deutlich höhere CO₂-Emissionen aus als die Quellenbilanz. Dies liegt vor allem daran, dass sie auch den hohen Stromimportanteil Hamburgs berücksichtigt.

Der Stromimportanteil ergibt sich aus dem rechnerischen Anteil am Stromverbrauch, der nicht durch Stromerzeugungsanlagen innerhalb des Stadtgebietes abgedeckt werden kann. 2015 lag der Gesamtstromverbrauch in Hamburg bei 12,2 TWh, während mit der vollständigen Inbetriebnahme des Kohlekraftwerkes Moorburg die Erzeugung auf 8,5 Mio. MWh gestiegen ist (Statistikamt Nord, 2016d; Stromnetz Hamburg, 2016).

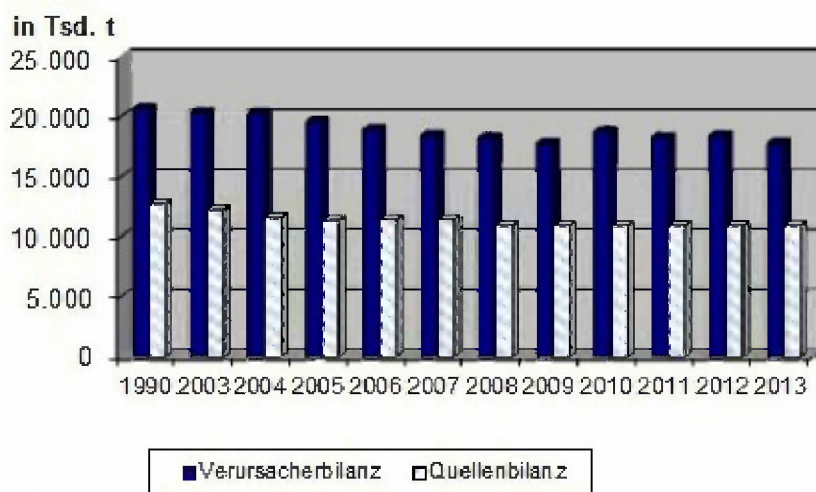


Abbildung 36: CO₂-Emissionen in Hamburg von 2003-2013 (Behörde für Umwelt und Energie, o.J.).

Mit Stand November 2016 sind nach Zahlen des Statistikamts Nord (2016c; 2016e) die CO₂-Emissionen zwischen 2013 und 2014 von 18.028 Tsd. t auf 17.435 Tsd. t zurückgegangen.

Dies sei der Behörde für Umwelt und Energie (o.J.) nach insbesondere auf einen geringeren Verbrauch von Heizenergieträgern, vor allem von Erdgas, zurückzuführen. Die Verbrauchsverringering wurde durch eine deutlich wärmere Witterung verursacht. Zudem konnte ein

deutlicher Rückgang des Stromverbrauchs verzeichnet werden. Ein analoger Trend lässt sich jedoch auch auf Bundesebene beobachten.

Weiter stellt die BUE fest, dass die Emissionen längerfristig rückläufig sind. So sind sie der Verursacherbilanz nach seit 1990 um 15,6 % gesunken. Folgende Ursachen werden dafür aufgeführt:

- Die CO₂-Emissionen von Haushalten sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sind trotz angestiegener Wohnfläche rückläufig. Wärmedämmung, effizientere Geräte zur Heizung und Warmwasserbereitung sowie der Trend von Heizöl hin zu Gas und erneuerbaren Energien stehen maßgeblich hinter dieser Entwicklung.
- Der Trend zur Nutzung von saubereren Energieträgern im Umwandlungssektor macht sich bei der Endenergienutzung bemerkbar. Sowohl die CO₂-Haltigkeit von Strom als auch von Fernwärme hat sich verbessert. Seit 2010 hat sich wegen der verstärkten Nutzung von Kohle der Trend im Strombereich allerdings wieder ein Stück weit umgekehrt. Diese gegenläufige Entwicklung ist mit der Bilanz 2014 nun zum ersten Mal wieder durchbrochen.
- Im Verkehr wirkt sich der Trend von Fahrzeugen mit Ottomotor hin zu Dieselfahrzeugen mit geringeren CO₂-Emissionen aus. Außerdem macht sich der steigende Verbrauch von Biokraftstoffen emissionsmindernd bemerkbar.

Im Jahr 2010 gab es einen deutlichen Anstieg der Emissionen, der ein gutes Stück weit auf Nachholeffekte in der Wirtschaft und insbesondere bei den energieintensiven Unternehmen nach der Finanzkrise zurückzuführen ist.

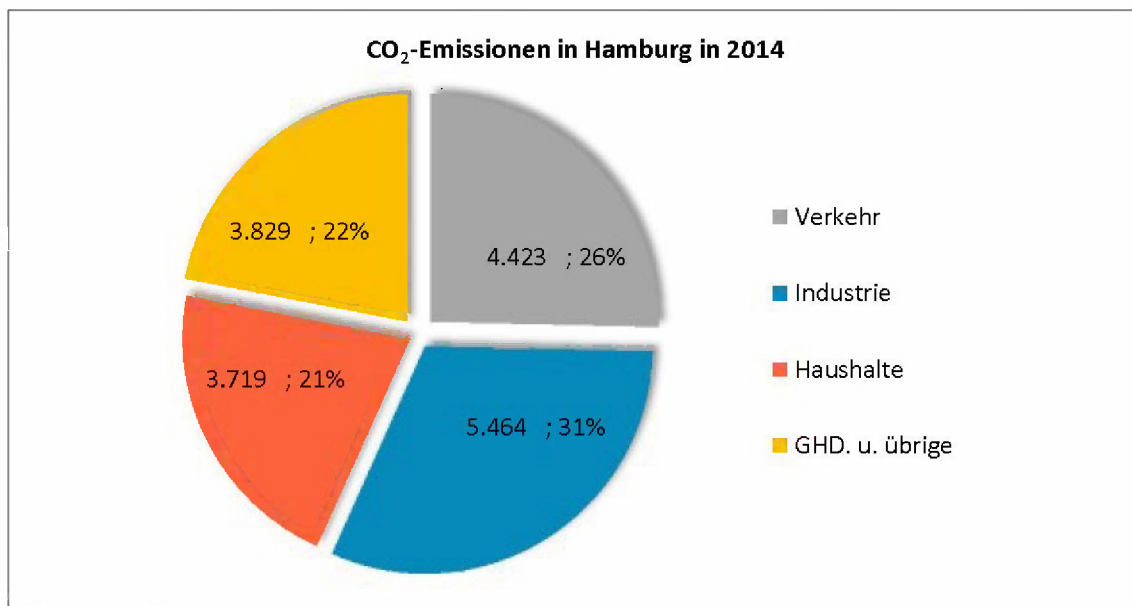


Diagramm 9: Verteilung der CO₂-Emissionen (Verursacherbilanz) in Hamburg in 2014 nach Sektoren (Statistikamt Nord, 2016e).

Wie zu erkennen ist, ist die Verteilung der Emissionen auf die vier Kernsektoren relativ gleichmäßig, wobei die kommerziellen Tätigkeiten bereits ohne dem Anteil des Wirtschaftsverkehrs 53% der CO₂-Emissionen ausmachen. Zu berücksichtigen ist, dass die Sektoren Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) und die privaten Haushalte ein ähnliches Bedarfsprofil haben, was sich etwa

bei dem Wärmebedarf in einem besonders großen Bedarf an Raumwärme zeigt, während die Industrie in dem Bereich einen großen Prozesswärmebedarf hat. Daher werden die Sektoren Haushalte und GHD oftmals auch zusammengefasst.

Die größte Einzelposition der CO₂-Emissionen hat im Jahr 2014 mit 7,3 Mio. t die Stromerzeugung eingenommen. Auf die Fernwärmeerzeugung entfielen rund 1,5 Mio. t. Die Verbrennung weiterer fossiler Brennstoffe die wesentlich zum Heizen verwendet werden, Erdgas und Heizöl, sorgten für 3,2 Mio. t an CO₂-Emissionen. Aus dem Gesamtwert ergibt sich für 2014 eine pro-Kopf-Menge an CO₂-Emissionen für Hamburg in Höhe von 9,89 t.

Zusätzlich zur landesbezogenen Energie- und CO₂-Bilanz des Statistikamtes Nord führt Hamburg ein auf die Maßnahmen des Hamburger Klimaplan bezogenes CO₂-Monitoring durch.

Die so genannte „bottom-up-Methode“ wurde mit Unterstützung des Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH entwickelt und hat sich schon beim Hamburger Klimaschutzkonzept 2007-2012 und dem Masterplan Klimaschutz bewährt. Hamburg hat diese Methode bundesweit als eine der ersten Städte angewandt. Mittels des CO₂-Monitorings werden die durch Maßnahmen des Masterplans resultierenden CO₂-Reduktionen jährlich maßnahmenscharf erfasst.

Für den Bereich Billbrook/Rothenburgsort lassen sich für das Referenzjahr 2014 folgende CO₂-Emissionen summieren:

Tabelle 14: Übersicht der Energieverbräuche in Billbrook/Rothenburgsort und der errechneten CO₂-Emissionen für 2014.

Energieträger	Endenergie	CO ₂ -Emissionsfaktor	CO ₂ -Emission
Strommix	204.515 MWh	0,566 kg/kWh ¹	115.756 t
Fernwärme	25.000 MWh	0,295 kg/kWh ¹	7.375 t
Erdgas	185.968 MWh	0,201 kg/kWh ¹	37.380 t
Heizöl, leicht	25.209 MWh	0,268 kg/kWh ¹	6.756 t
Braunkohlestaub	9.000 MWh	0,353 kg/kWh ²	3.177 t
Pendlerverkehr³	-	-	17.820 t
Gesamt	449.692 MWh	-	188.264 t

¹ Leitstelle Klimaschutz (2014).
² Umweltbundesamt (2016): 98,0 t CO₂/TJ = 353,13 g/kWh = 0,353 kg/kWh.
³ Zur Herleitung des Emissionswertes für den Pendlerverkehr vgl. Abschnitt 4.3 Pendler- und Wirtschaftsmobilität.

Im Sinne des sowohl im Hamburger Klimaplan (2015), als auch im bundesdeutschen Klimaschutzplan 2050 (2016) festgehaltenen Zieles, die landesweiten CO₂-Emissionen bis 2050 um mindestens 80% zu reduzieren, wurden hier für das Jahr 2050 Annahmen zu den relevanten CO₂-Emissionen berechnet. Vereinfacht wird sowohl für den deutschen Strommix, als auch für das Hamburger Fernwärmenetz eine Reduktion der CO₂-Emissionsfaktoren um 80% angenommen. Faktoren wie eine genauere Verteilung der genutzten erneuerbaren Energiequellen im Strommix, oder der Anteil fossiler Brennstoffe oder der Abfallverwertung bei der Wärmeerzeugung in Hamburg werden auch aufgrund der derzeitigen schlechten Vorhersagbarkeit nicht weiter berücksichtigt. Die hergeleiteten Faktoren werden in folgenden Abschnitten für die Erstellung verschiedener Prognosen und Szenarien genutzt.

Tabelle 15: Gegenüberstellung der derzeitigen und der für 2050 prognostizierten CO₂-Emissionsfaktoren.

Energieträger	CO ₂ -Emissionsfaktor, Stand 2014 ¹	CO ₂ -Emissionsfaktor, 2050 ²
Strommix	0,566 kg/kWh	0,152 kg/kWh
Fernwärme	0,295 kg/kWh	0,070 kg/kWh
Erdgas	0,201 kg/kWh	0,201 kg/kWh
Heizöl, leicht	0,268 kg/kWh	-
Braunkohlestaub	0,353 kg/kWh	-

¹ CO₂-Emissionsfaktor, Stand 2014: Vgl. Angaben in Tabelle 14: Übersicht der Energieverbräuche in Billbrook/Rothenburgsort und der errechneten CO₂-Emissionen für 2014. S. 120

² Annahmen zum CO₂-Emissionsfaktor, 2050, abgestimmt mit Leitstelle Klimaschutz:

Strommix: Reduktion um 80%, ausgehend von dem Referenzwert von 1990, 0,761 kg/kWh (Umweltbundesamt, 2016).

Fernwärme: Reduktion um 80%, ausgehend von dem CO₂-Emissionen für das Hamburger Fernwärmenetz von 1990, 1599 Tsd. t CO₂/11987TJ = 0,348kg (Statistikamt Nord, 2015).

Erdgas: Stand 2014 wird beibehalten, Annahmen zur Substitution fossilen Gases durch Biogas werden nicht getroffen.

Heizöl, leicht, Braunkohlestaub: Diese fossilen Energieträger werden für das Jahr 2050 nicht weiter berücksichtigt.

5 POTENZIALANALYSE

5.1 Energiemanagement und Effizienzbetrachtung

Grundlage jeglicher Bewertung von Effizienzmaßnahmen ist die detaillierte Datenaufnahme der Energieverbräuche verschiedener Nutzungen und Prozesse.

Umweltmanagementsysteme verbessern den betrieblichen Umweltschutz auf freiwilliger und eigenverantwortlicher Basis kontinuierlich. ÖKOPROFIT® und QuB richten sich vorrangig an kleine und mittlere Unternehmen.

Qualitätsverbund umweltbewusster Betriebe - QuB

QuB hilft Unternehmen, Ressourcen zu schonen, Betriebskosten zu senken sowie Klima und Umwelt zu entlasten. Das Förderprogramm bietet praxisorientiert Schulung und Beratung zu Qualitätsmanagement sowie für Umwelt- und Arbeitsschutz und unterstützt kleine und mittelständische Unternehmen bei der Einführung des Umwelt- und Qualitätsmanagementsystems.

ÖKOPROFIT®

Innerhalb eines Jahres werden mit externer Unterstützung vorhandene Potenziale für Umweltentlastung in den Betrieben ermittelt, Maßnahmen entwickelt und umgesetzt. Erfolgreich ist dabei die Kombination aus themenbezogenen Workshops, individueller betrieblicher Beratung und umfassenden, einfach zu handhabenden Arbeitsmaterialien.

EMAS

In einer ersten Umweltprüfung, regelmäßigen Umwelterklärungen und wiederkehrenden Prüfungen wird das Umweltengagement des zertifizierten Unternehmens untersucht. Unabhängige, staatlich zugelassene Umweltgutachter beurteilen die Anstrengungen der EMAS-Teilnehmer.

ISO 14001

Umweltmanagement nach ISO 14001 eignet sich für große, global agierende Unternehmen. Die Standards nach ISO-Norm sind anspruchsvoll und international anerkannt. Nach ISO 14001-zertifizierte Unternehmen sichern sich damit den weltweiten Marktzutritt.

Bei der Online-Befragung, die im Herbst 2015 durch die IBA Hamburg GmbH und die HWF Hamburg im Rahmen der Erstellung des Handlungskonzeptes durchgeführt und an der zu dieser Frage 84 Unternehmen teilgenommen hatten, äußerten 67 Teilnehmer, also knapp 80 %, dass sie noch kein Energiemanagement eingeführt hätten.

Energieaudits

Mit der DIN EN 16247-1 wurde im Oktober 2012 ein europaweit einheitlicher Standard veröffentlicht, der die Anforderungen und Rahmenbedingungen für qualitativ hochwertige Energieaudits festlegt.

Energieaudits nach dieser Norm können sowohl mit internen Ressourcen als auch durch externe Dienstleister durchgeführt werden.

Alle Unternehmen, die kein kleines oder mittleres Unternehmen nach der EU KMU Definition sind, sind verpflichtet ein Energieaudit erstmals bis zum 5. Dezember 2015 und gerechnet vom Zeitpunkt des ersten Energieaudits alle vier Jahre ein weiteres durchzuführen.

Von der Durchführung eines Energieaudits sind nach § 8 EDL-G (Energiedienstleistungsgesetz) Unternehmen freigestellt, die entweder

- ein Energiemanagementsystem nach der DIN EN ISO 50001 oder
- ein validiertes Umweltmanagementsystem im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 (EMAS)

erfolgreich eingeführt haben.

Unternehmen, die nach dem EDL-G zur Durchführung von Energieaudits verpflichtet sind, haben namentlich mindestens eine unternehmensinterne oder unternehmensexterne natürliche oder juristische Person zum Energiebeauftragten des Unternehmens zu ernennen. Dem Energiebeauftragten obliegt die Verantwortung für die Koordination des Energieaudits. Das Unternehmen hat sicherzustellen, dass dieser Person die nötigen Befugnisse zur Erfassung der für die Durchführung notwendigen Informationen, insbesondere für die Erfassung der erforderlichen Daten, erteilt werden.

Gespräche mit Unternehmen haben gezeigt, dass die Verpflichtung zu einem Audit bzw. zur Umsetzung eines Energie- oder Umweltmanagementsystems zumeist dazu geführt haben, dass in den Betrieben die Energieverbräuche systematisch aufgezeichnet und dadurch die „größten Verbraucher“ identifiziert wurden. Auf dieser Grundlage wurden Effizienz- und Klimaschutzmaßnahmen entwickelt und priorisiert.

Die Gespräche haben aber auch ergeben, dass Wirtschaftlichkeit und Rentabilität von Effizienzmaßnahmen höchst unterschiedlich bewertet werden und nicht vergleichbar sind. Größere Unternehmen und Teile von Konzernen setzen ihr (begrenzt) jährliches Budget für Investitionsmaßnahmen rein nach wirtschaftlichen Kriterien ein. Dabei werden Maßnahmen zuerst durchgeführt, die einen möglichst kurzfristigen „Return of Invest (ROI)“ generieren. Wegen der großen Bandbreite der möglichen Maßnahmen wird mit Amortisationszeiten von zwei bis vier Jahren gerechnet, so dass nur die „Low Hanging Fruits“ zur Umsetzung gelangen. Zusätzlich schränken die zurzeit niedrigen Energiepreise die Spielräume für Effizienzmaßnahmen sehr ein.

Familiengeführte Unternehmen oder Handwerksbetriebe haben dagegen tlw. langfristige Betrachtungs- und Planungszeiträume, so dass hierbei mehr Effizienzmaßnahmen zur Umsetzung kommen.

5.2 Effizienzsteigerung in Produktionsprozessen

5.2.1 Lokale Beispiele

Die Möglichkeiten der Effizienzsteigerungen in Produktionsprozessen sind vielfältig.

Die größten Effizienzsteigerungen in Billbrook/Rothenburgsort konnten durch bereits umgesetzte Optimierungen der Anlagen und Betriebsabläufe bei den großen Energieverbrauchern Müllverbrennungsanlage Borsigstraße (MVB) der Stadtreinigung Hamburg AöR sowie der INDAVER Deutschland GmbH / Abfallverwertungs-Gesellschaft (AVG) erreicht werden. Zudem werden dort Pläne für künftige Maßnahmen sowohl zur Reduzierung der benötigten Energie, als zur Steigerung der eigenen Energieerzeugung erstellt. Beide Unternehmen sind auch Unterzeichner der freiwilligen Selbstverpflichtung und Mitglied des „Energieeffizienz-Netzwerks der Hamburger Industrie“.

Weitere Beispiele zur Effizienzsteigerung innerhalb des Projektgebietes lassen sich beispielsweise auch in dem online verfügbaren Archiv der Investitions- und Förderbank Hamburg (IFB, damals noch an der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt) finden. Dort sind Maßnahmen verschiedener energierelevanter Bereiche aufgeführt, welche durch die Initiative „Unternehmen für Ressourcenschutz“ gefördert wurden. Die Initiative ist noch aktuell, seit ca. 2012 findet jedoch keine Auswertung und Darstellung der einzelnen geförderten Maßnahmen mehr statt.

Die aufgeführten Beispiele sind der Online-Datenbank der „Starter-Projekte“ der Initiative „Unternehmen für Ressourcenschutz“ entnommen (Quelle: <http://www.hamburg.de/start-teilnehmer/138208/massnahme-a-bis-z/>).

Heinz Bräuer & Co.KG (Dat Backhus): Wärmerückgewinnung, 2007	
Die Backöfen werden in der Produktion durch Thermalöl beheizt. Die Rauchgasabwärme an den Thermalölerhitzern lässt sich für die Warmwassererzeugung nutzen. Dafür wurden in die Abgaskanäle von zwei Erhitzern Wärmetauscher eingebaut. Die Abwärme aus den Rauchgasen wird an das Brauchwasser im Wasserspeicher abgegeben. Über einen weiteren Wärmetauscher in einem zweiten Kreislauf wird zusätzlich Warmwasser in den Heizungskreis eingebunden. Ein gasbefuerter Kessel mit 150 kW für die Warmwassererzeugung bleibt jetzt kalt bzw. ist nur noch als Stand-by-Erhitzer erforderlich.	
Ressource	Menge
Erdgaseinsparungen	393.968 kWh/a
Eingesparte Energiekosten	16.752 Euro/a
CO₂-Vermeidung	80 t/a

STILL GmbH: Beleuchtungssanierung Gebäude 108, 2010

Um den Ressourcenverbrauch im Gebäude 108 auf ein Minimum zu reduzieren, hat die Firma STILL die vorhandene Beleuchtung, bestehend aus Quecksilberdampflampen, gegen steuerbare, energieeffiziente Leuchten mit T5-Leuchtstofflampen ersetzt. Dadurch wurde die Anschlussleistung halbiert und zusätzlich wird die neue Beleuchtung außenlichtabhängig geregelt. Insgesamt wird hierdurch der Stromverbrauch der künstlichen Beleuchtung um über 60% reduziert.

	Alte Beleuchtung	Neue Beleuchtung
Beleuchtungsart	Quecksilberdampflampen	T5-leuchtstofflampen dimmbare, elektronische Vorschaltgeräte
Elektroenergieverbrauch	67.000 kWh/a	24.500 kWh/a
Stromeinsparungen	42.500 kWh/a	
CO₂-Vermeidung	21,8 t/a	

Rofin - Sinar Laser GmbH: Optimierung der Druckluftversorgung, 2005

Mit diesem Projekt zum Ressourcenschutz wurde ein moderner, frequenz geregelter Schraubenkompressor mit optimierter Steuerungstechnik angeschafft und das Druckluftleitungssystem verbessert, sodass erhebliche Stromeinsparungen möglich wurden.

Ressource	Menge
Stromeinsparungen	26.700 kWh/a
Eingesparte Energiekosten	2.900 Euro/a
CO₂-Vermeidung	16 t/a

Rofin - Sinar Laser GmbH: Optimierung des Heizungssystems, 2008

Beginnend mit einem umfassenden EffizienzCheck zur Ermittlung aller Einsparpotenziale im gesamte Heizungs- und Wärmeverteilsystem im Herbst 2008 hat die Firma in einem ersten Realisierungsschritt die Heizung auf Brennwerttechnik mit reduzierter Heizleistung und elektronisch geregelten Hochenergieeffizienzumwälzpumpen umgestellt, eine effiziente Steuerung und Regelung des Systems einschließlich Fernsteuerung von Raumregelventilen eingebaut sowie einen hydraulischen Abgleich des geänderten Gesamtsystems durchgeführt. Weitere Maßnahmen sind in anderen Gebäudeteilen geplant.

Ressource	Menge
Wärmeenergieeinsparungen	235.000 kWh/a
Stromeinsparungen	3.400 kWh/a
Eingesparte Energiekosten	12.000 Euro/a
CO₂-Vermeidung	49 t/a

Veolia Umweltservice Nord GmbH: Energetische Optimierung des Recycling-Zentrums, 2009

Mit diesem weiteren Projekt zum Ressourcenschutz wurde eine Optimierung der Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik beim Recycling-Zentrum Hamburg, Werner-Siemens-Straße 20, durchgeführt. Zunächst wurde ein umfassendes Energiekonzept erstellt. Realisiert wurden die Einbindung der Brauchwassererwärmung in das zu optimierende Heizungsgesamtsystem, die Einbindung des Sozialgebäudes und der 3 Kompressoren mit ihrer Wärmerückgewinnung in das Heizungssystem, der Anschluss der vorhandenen Sortierkabinen an das Heizungssystem sowie die Schaffung einer energieeffizienten Kühlung dieser Kabinen.

Ressource	Menge
Stromeinsparungen	48.700 kWh/a
Sonstige Energieeinsparungen	429.400 kWh/a
Eingesparte Energiekosten	24.800 Euro/a
CO₂-Vermeidung	112 t/a

5.2.2 Gegentrend Produktionsausweitung

Gespräche mit verschiedenen Unternehmen haben gezeigt, dass die spezifischen Energieverbräuche pro produzierte Einheit in den letzten Jahren kontinuierlich gesenkt werden konnten.

Dies zeigt sich auch an den Auswertungen der Leitstelle Klimaschutz zur "Energieintensität", d.h. zu den spezifischen Energieverbräuchen pro erbrachter Wirtschaftsleistung.

Gleichzeitig wurde aber auch deutlich, dass die absoluten Energieverbräuche durch eine stetige Ausweitung der Produktion nahezu gleich geblieben sind oder nur minimal reduziert werden konnten.

Dies bestätigt sich durch die Hamburgweit gleichbleibenden Energieverbräuche des Sektors Industrie.

5.2.3 Potenzialabschätzung

Für die weitere Potenzialabschätzung wird davon ausgegangen, dass sich Produktionsausweitung und Steigerung der Effizienz der Produktionsprozesse langfristig ausgleichen werden.

5.3 Energieeinsparung im Gebäudebetrieb

5.3.1 Energieeffizienter Neubau

Wie die Energiebilanz ergeben hat, ist der Gebäudebetrieb mit dem zugehörigen Heizwärmebedarf für einen großen Anteil des Gesamtenergieverbrauchs verantwortlich.

Entsprechend wurden die notwendigen Energiestandards durch die Novellierungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) in den letzten Jahren immer weiter verschärft.

Trotzdem ist der aktuell notwendige Gebäudestandard je nach Gebäudenutzung teilweise noch um Längen von den im Wohnungsbau üblichen Effizienzhausstandards entfernt, so dass bei Nutzung der im Wohnungsbau üblichen Bauteilaufbauten und Baukomponenten zukünftig noch größere Potenziale der Energieeinsparung bestehen.

Während im Verwaltungsbau Heizwärmebedarfe zwischen 60 und 70 kWh/m²a zu erreichen sind, so dürfen diese beim Neubau anderer betrieblicher Anlagen wie schwachbeheizten Werkshallen aktuell noch kalkuliert bei über 100 kWh/m²a betragen.

Darüber hinaus besteht allerdings bei größeren Objekten, sowie Objekten, die in der Vermietung vermarktet werden, die Tendenz, über den gesetzlichen Standard hinausgehende Maßnahmen zu ergreifen, um Neubauten auch langfristig nachhaltig zu gestalten.

Besonders das Zertifizierungssystem der Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen - DGNB e.V. wird hierzu genutzt. Besonders größere und durch professionelle Immobilienentwickler erstellte Projekte nutzen dieses System, wobei eine entsprechende Zertifizierung bereits zur notwendigen Grundlage für ein erfolgreiches Immobilienprojekt gezählt wird.

Ein Beispiel ist hierbei das aktuell in der Realisierung befindliche durch ECE Projektmanagement entwickelte Logistikzentrum der STILL GmbH, das mit dem DGNB-Label in Silber zertifiziert werden soll.

Die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen - DGNB e.V. wurde 2007 von 16 Initiatoren unterschiedlicher Fachrichtungen der Bau- und Immobilienwirtschaft gegründet. Ziel war es, nachhaltiges Bauen künftig noch stärker zu fördern.

Das DGNB System dient der objektiven Beschreibung und Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden und Quartieren. Bewertet wird die Qualität im umfassenden Sinne, über den kompletten Gebäudelebenszyklus hinweg. Das DGNB Zertifizierungssystem ist international anwendbar. Aufgrund seiner Flexibilität kann es präzise auf unterschiedliche Gebäudenutzungen und sogar länderspezifische Anforderungen angepasst werden.

Die Grundsystematik zur Bewertung der Nachhaltigkeitsqualität von Gebäuden wurde gemeinsam von der DGNB und dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) 2009 entwickelt. Während das BMVBS diese Grundlage passgenau für die Eigenbewertung von

Bundesbauten präzisiert hat, entwickelte die DGNB daraus ein vollständiges Zertifizierungssystem für verschiedenste Gebäudenutzungen und Quartieren.

Das Nachhaltigkeitskonzept des DGNB Systems ist weit gefasst und reicht über das bekannte Dreisäulenmodell hinaus. Es betrachtet durchgängig alle wesentlichen Aspekte des nachhaltigen Bauens. Diese umfassen die sechs Themenfelder Ökologie, Ökonomie, soziokulturelle und funktionale Aspekte, Technik, Prozesse und Standort.

Dabei fließen die ersten vier Themenfelder gleichgewichtet in die Bewertung ein. Damit ist das DGNB System das einzige, das dem wirtschaftlichen Aspekt des nachhaltigen Bauens ebenso große Bedeutung zumisst wie den ökologischen Kriterien. Die Bewertungen basieren stets auf dem gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes.

Das DGNB System bewertet keine einzelnen Maßnahmen, sondern die Gesamtperformance eines Gebäudes bzw. Quartiers.

Zertifiziert wird die herausragende Erfüllung von bis zu 40 Nachhaltigkeitskriterien aus den oben genannten sechs Themenfeldern. Die DGNB vergibt das DGNB Zertifikat in Platin, Gold und Silber. Zusätzlich können Bestandsgebäude ab einem Gesamterfüllungsgrad von 35% die Auszeichnung Bronze erhalten. Zudem gibt es die Möglichkeit der Vorzertifizierung in der Planungsphase. Nach DGNB zertifiziert werden können Neubauten ebenso wie Bestandsimmobilien.

Aktuell lassen sich 13 verschiedene Gebäudetypen und seit 2011 ganze Quartiere zertifizieren. Für das Projektgebiet Billbrook/Rothenburgsort sind folgende DGNB Profile relevant:

- **Neubau Industriebauten**

Im Unterschied zu anderen Nutzungsprofilen wird bei der Bewertung von **Industriebauten** eine verkürzte Nutzungsdauer von 20 Jahren zugrunde gelegt. Bei Logistikgebäuden kommt dem Standort eine höhere Aufmerksamkeit zu. Zudem schlägt sich der Aspekt der Erreichbarkeit für Menschen und Güter in dessen Bewertung nieder. Ein wichtiges Merkmal bei der Bewertung von Produktionsstätten ist die getrennte Betrachtung von Arbeits- bzw. Produktionsflächen und Büroarbeitsplätzen.

- **Gebäude im Betrieb (GIB)**

Das Nutzungsprofil "**Gebäude im Betrieb**" ergänzt die bestehenden DGNB Zertifikate um die Bewertung von bestehenden Gebäuden mit dem Fokus auf betriebsrelevante Aspekte. Dabei fließen der Umgang der relevanten Akteure mit wesentlichen Nachhaltigkeitsaspekten sowie vorliegende Gegebenheiten in unterschiedlicher Gewichtung in die Bewertung ein:

- Prozesse und Aktivitäten des Betreibers
- Umsetzung relevanter Nachhaltigkeitsthemen durch den Nutzer
- Gebäudespezifische Nachhaltigkeitsaspekte

Das Nutzungsprofil stellt ein gut handhabbares Werkzeug zur Evaluierung und Verbesserung der Nachhaltigkeit des Gebäudes unter Einbeziehung von Betreiber und Nutzer dar. Über lediglich 9 Kriterien wird die Nachhaltigkeit von Gebäuden im Betrieb bewertet – anwendbar für jeden

Gebäudetyp. Die Erstanwendungsphase ist auf Büro- und Verwaltungsgebäude und Shoppingcenter begrenzt. Insbesondere hinsichtlich des Zustandes der Büro- und Verwaltungsgebäude im Projektgebiet sich diese Kategorie auch mittelfristig als interessant erweisen.

- **Quartiere**

Für den Neubau von Quartieren wurden je nach Nutzungsprofil eigene Kriterienkataloge entwickelt.

Wie beim Bewertungssystem für Gebäude wird auch bei Quartieren eine Ökobilanz durchgeführt. Die Bewertung fokussiert auf die öffentlich zugänglichen Räume zwischen den Gebäuden im Quartier. Dies sind beispielsweise Verkehrswege, Plätze und Grünflächen. Dazu werden übergeordnete Konzepte u. a. für den Umgang mit Energie, Wasser und Abfall betrachtet. Einen hohen Stellenwert nehmen die Rahmenbedingungen für die Entwicklung der Gebäude im Quartier ein. Die Gebäude selbst werden nur mit ihren Basiswerten einbezogen und müssen für eine Quartierszertifizierung nicht nach DGNB ausgezeichnet sein.

Da sich die Entwicklung von Quartieren über einen langen Zeitraum in mehreren Phasen erstreckt, wird die Auszeichnung gemäß der DGNB Philosophie in Form eines Vorzertifikats und eines Zertifikats angeboten.

Aufgrund der langen Bauzeiten werden jedoch zwei Arten von Zertifikaten unterschieden: Das erste wird nach Fertigstellung von 25% der Erschließung verliehen und ist fünf Jahre gültig, das zweite Zertifikat nach Fertigstellung von 75% der Bebauung mit unbegrenzter Gültigkeit.

Mit den Nutzungsprofilen **Büro- und Gewerbequartiere** sowie **Industriestandorte** sollen Quartiere zertifiziert werden, die sich durch die Betrachtung von ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten von bisherigen Entwicklungen abgrenzen. Innerhalb dieses DGNB Profils sind Konzepte zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität und zur Kinderbetreuung sowie Einkaufsmöglichkeiten für die Mitarbeiter sind ebenso relevant wie etwa die Themen Ökobilanz und Energietechnik. Die Bildung von Synergien und geschlossenen Kreisläufen zwischen den Gewerbe- und den umgebenden Quartieren ist ein weiteres wichtiges Handlungsfeld nachhaltiger Quartiersplanung. Das Gewerbequartierprofil ergänzt die Gebäudeprofile entsprechend der DGNB Grundsätze.

Auch wenn aus dem Nutzungsprofil Industriestandorte nicht alle Aspekte auf das Projektgebiet zutreffen, hat dieses Profil mit dem speziellen industriellen Bezug eine starke Relevanz für Billbrook/Rothenburgsort. Besonders kontrovers erscheint allerdings die Berücksichtigung der sozialen Aspekte wie Kinderbetreuung sowie Einkaufsmöglichkeiten für die Mitarbeiter.

Neben der Qualität und des Ressourcenbedarfs der Gebäude, werden bei dem Nutzungsprofil auch die Freiflächen, Infrastrukturen und die Umgebung berücksichtigt. Denn diese Faktoren beeinflussen maßgeblich die Qualität und die Leistungsfähigkeit eines Industriestandortes und definieren den Rahmen für eine nachhaltige Entwicklung und Nutzung. Die Gebäude selbst werden überwiegend mit Basiswerten in der Bewertung berücksichtigt und müssen für eine Standortzertifizierung nicht zusätzlich zertifiziert werden. Des Weiteren werden in diesem Nutzungsprofil auch Planungs- und

Produktionsprozesse berücksichtigt. Hierzu zählen beispielsweise Konzepte für den Umgang mit Energie, Wasser oder Abfall.

Unter dem Begriff Industriestandorte werden Industriegebiete (GI) sowie Gewerbegebiete (GE) ohne Wohneinheiten zusammengefasst. Eine Zertifizierung ist sowohl für bestehende, neu geplante Industriestandorte (oder eine Kombination aus beiden) möglich.

5.3.2 Energetische Sanierung

Der Heizwärmebedarf der Gebäude nimmt ca. 50 % des gesamten Energiebedarfs des Projektgebietes Billbrook/Rothenburgsort und damit einen relevanten Teil ein.

Neben dem Umstieg auf nachhaltigere Energiequellen oder der Effizienzsteigerung bei industriellen und gewerblichen Anlagen nimmt die Gebäudesanierung einen wesentlichen Bereich möglicher Energieeffizienzmaßnahmen ein. Insbesondere Büro- und Verwaltungsgebäude eignen sich für Sanierungsmaßnahmen, da dort zum Teil bereits durch einfache Maßnahmen wesentliche Energieeinsparungen umsetzbar sind. Neben Erhaltungsmaßnahmen und der Einhaltung zunehmend strengerer Regularien zu Energieverbräuchen gilt es, durch Sanierungen auch aktuellen Anforderungen an den Raumkomfort und wandelnden Nutzungen der Räumlichkeiten nachzukommen.

Generell ist zu berücksichtigen, dass derartige Sanierungsmaßnahmen umgesetzt werden sollten, bevor andere technische Anlagen zur Klimatisierung saniert oder angeschafft werden. Anschließend kann im besten Fall alter, oftmals überdimensionierter Gebäudetechnik entfernt werden und Möglichkeiten wie eine bessere Raumausleuchtung oder moderne Klimatisierungen wie passive Kühlung können realisiert werden.

Sanierungsmaßnahmen

Unter Berücksichtigung der vier unterschiedlichen Merkmale eines energieeffizienten Gebäudes (Abbildung 37) kann bei der Gebäudesanierung im Wesentlichen zwischen Maßnahmen am Gebäude und an der Gebäudetechnik unterschieden werden.

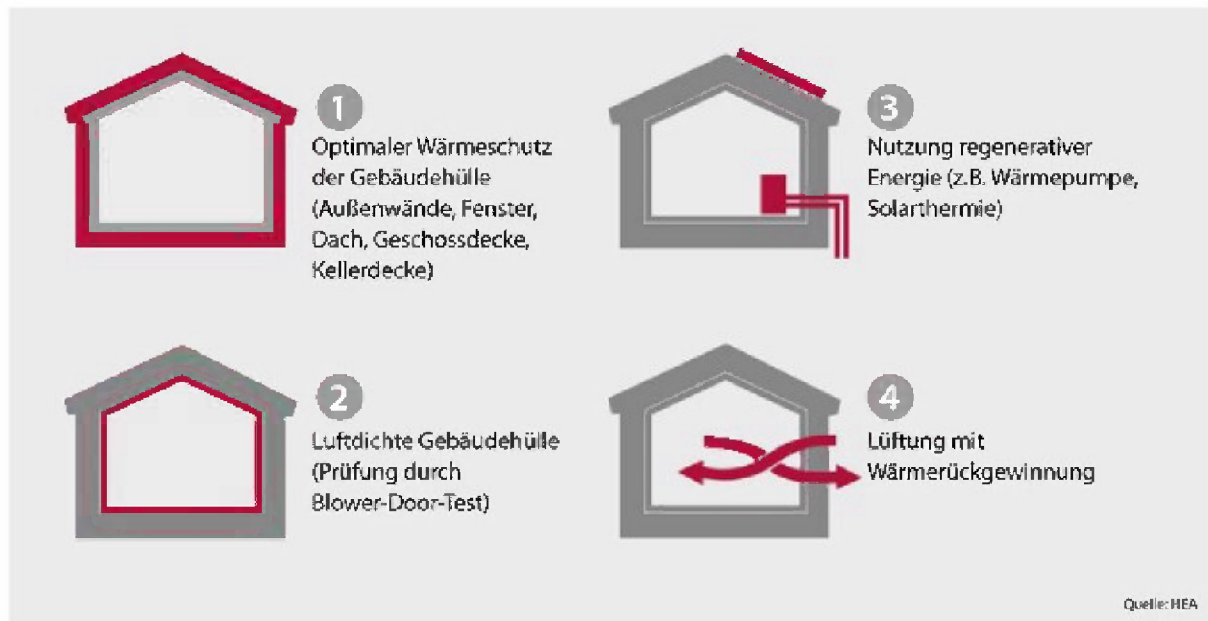


Abbildung 37: Merkmale eines energieeffizienten Gebäudes (bdew.de).

Zur Abschätzung der Sanierungspotenziale innerhalb eines Industriegebietes können Untersuchungen aus dem integrierten Klimaschutzteilkonzept für das Dortmunder Gewerbegebiet Dorstfeld-West dienen. Dieses Gebiet zählt wie das Gebiet Billbrook/Rothenburgsort zu den Modellvorhaben des Forschungsprogramm "Experimenteller Wohnungs- und Städtebau" (ExWoSt) des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR). Dort wurden überschlägige Berechnungen zu Einsparpotenzialen durch Sanierungen der Gebäudehülle beheizter Gebäude angestellt. Im Wesentlichen wurde zwischen Geschossbauten mit einer Temperatur von 20°C und Hallenbauten mit einer erforderlichen Innentemperatur von 15°C unterschieden und es wurden Maßnahmen an der Fassade, dem Dach, den Fenstern und bei Geschossbauten auch an der Kellerdecke, berücksichtigt. Im Ergebnis belaufen sich die Einsparpotenziale insgesamt auf 75 % bei den Geschossbauten und auf 67 % bei Hallen. Dies entspräche rund 20 % des Endenergieeinsatzes für Heizen und Prozesswärme. Wird eine Amortisationsdauer von 20 Jahren angesetzt, reduziert sich das Gesamtpotenzial um ein Viertel des Endenergieeinsatzes, da sich insbesondere Maßnahmen an der Fassade von Hallenbauten auch über diesen langen Berechnungszeitraum nicht rentabel sind. (Stadt Dortmund, 2015)

Der Handlungsspielraum an der Gebäudetechnik fällt etwas vielfältiger aus. Zu diesem Bereich gehören sowohl Anlagen zur Lüftung und Klimatisierung, als auch zur Beleuchtung sowie sämtliche Mess-, Steuer- und Regelungstechniken zu diesen Bereichen, als auch zu den einzelnen Energieverbräuchen.

5.3.3 Gebäudetechnik

Im Bereich der Gebäudetechnik lassen sich bereits einfache Maßnahmen, sogenannte geringinvestive Maßnahmen, relativ hohe Energieeinsparungen erzeugen. Folgend sind einige effektive Maßnahmen und zentrale Handlungsfelder kurz erläutert:

Hydraulischer Abgleich

Der hydraulische Abgleich ist eine gängige Maßnahme bei der Sanierungen vorhandener Heizungsanlagen. Sie ist insbesondere dann sinnvoll, wenn eine ungleiche Wärmeverteilung durch die Anlage auftritt, wobei Heizkörper, die dichter an der Wärmequelle gelegen sind stärker versorgt werden, als Heizkörper die sich weiter weg befinden. Dies führt zu einer zu heißen Rücklaufemperatur, was oftmals durch überhöhte Vorlaufemperaturen oder einen erhöhten Einsatz der Pumpen ausgeglichen wird.

Bei der Durchführung dieses Abgleichs werden die Heizlasten der einzelnen Räume bestimmt und die tatsächlich benötigte Heizwassermenge berechnet. Neben den benötigten voreinstellbaren Thermostatventilen kann sich oftmals eine kleinere Heizungspumpe als ausreichend erweisen.

Der hydraulische Abgleich ermöglicht Einsparungen der Heizenergie von bis zu 20%. Weitere technische Anpassungen können zu starken Stromeinsparungen bei der Umwälzpumpe führen. Die Amortisierung der einfachen Maßnahme bei 3,5 Jahren, bei technisch umfangreicheren Maßnahmen bei 5-6 Jahren.

Leitungsämmung

Ungedämmte Heizungsleitungen oder Leitungen von Anlagen mit Wärmebedarf können zu Energieverlusten und somit zu einem erhöhten Brennstoffbedarf führen. Durch Maßnahmen, wie der nachträglichen Anbringung von Dämmstoffen, lassen sich Energieeinsparungen realisieren, welche die Investitionskosten der Dämmung oftmals schon innerhalb 1-2 Heizperioden ausgleichen. Ergänzend zu den Leitungen ist auch eine Dämmung von Armaturen wie Absperrventile, Pumpen und anderer Einbauten notwendig um Wärmeverluste zu vermeiden. Derartige Dämmmaßnahmen sind gemäß der Vorgaben der Energieeinsparverordnung (EnEv, Anlage 5, Tabelle 1) durchzuführen.

Regelungstechnik Gebäude

Eine moderne Methode um sämtliche einzelne Regelungseinheiten in einer übergeordneten Steuerung zusammen zu fassen, ist die Nutzung von BUS-Technik (Binary Unit System). Diese Systeme erlauben eine zentrale Steuerung der gesamten Haustechnik, inklusive der Beleuchtung, der Heizungs- und Lüftungsanlage und weiterer Komponenten wie etwa Sonnenschutzvorrichtungen. Die einzelnen Sensoren und Steuerungseinheiten werden mittels Funk, Infrarot, einer Netzleitung oder über das Internet miteinander verbunden und können je nach Wunsch und Art des Systems über verschiedene Geräte (Computer, Mobilgeräte, zentrale Steuereinheit) gesteuert werden.

Heizungsanlagen können dabei auf verschiedene Weisen gesteuert werden. Geläufig sind der Einsatz von Temperaturfühlern im Innen- oder Außenbereich, wobei die Vorlauftemperatur entsprechend der gemessenen Temperaturen geregelt wird, oder die Nutzung einzelner Thermostatventile, die individuell geregelt werden können. Öl- und Gasheizungen lassen sich auch über das Ein- und Ausschalten des Brenners steuern.

Für eine raumspezifische Regelung der Zimmertemperatur eignen sich Thermostatventile. Sie bestehen aus dem Thermostatkopf zur Regelung der Temperatur und dem eigentlichen Ventilkörper. Programmierbare Thermostatventile erlauben größere Anpassungsmöglichkeiten an die individuellen Ansprüche an das Raumklima, als voreinstellbare Thermostatventile.

Eine effiziente Regelung berücksichtigt die jeweilige Art und Zeit der Nutzung der Räume. Werden Räume beispielsweise nicht oder nur wenig genutzt, können Temperaturen unter den normalen Raumtemperaturen (19-21°C) voreingestellt werden. Sie sollten 14-16°C jedoch nicht unterschreiten. Temperaturfühler im Inneren die mit den Ventilen der Heizungen gekoppelt sind eignen sich besonders um solare Einstrahlung oder interne Wärmelasten, etwa durch Personen oder elektrische Geräte, effizient nutzen zu können. Weitere Steuerungsmöglichkeiten beim Einsatz von BUS-Technik sind gekoppelte Steuerungen wie etwa das Herunterregulieren der Heizungsanlage beim Verlassen des Gebäudes, beziehungsweise dem Abschließen der Haustür oder eine Kopplung mit der Beleuchtung.

Umwälzpumpe

Heizungspumpen, auch Umwälzpumpen, tragen einen großen Teil zum Energieverbrauch der Gebäudetechnik bei. Daher gehört die Modernisierung dieser Pumpen zu typischen Sanierungsmaßnahmen um Einsparungen beim Strom- und Wärmebedarf zu erreichen. Bei Umwälzpumpen wird, je nach Umfang der Einstellungsmöglichkeiten, zwischen einstufigen, mehrstufigen, geregelten und hocheffizienten Pumpen unterschieden.

Lüftung

Wurde die Fassade des Gebäudes effizient gedämmt und ist sie luftdicht, so ist es für die Luftqualität, aber auch zur Vermeidung von Bauschäden, notwendig für einen Luftwechsel zu sorgen. Dazu eignen sich verschiedene Varianten:

- Freie Lüftung

Bei der freien Lüftung werden keine weiteren raumluftechnischen Anlagen verwendet. Der Luftaustausch erfolgt über die Auftriebskraft welche aus Temperatur und Druckdifferenzen zwischen dem Innen- und Außenraum resultiert. Öffnungs- und Schließautomatiken von Fenstern oder Lüftungsöffnungen können ergänzend an Mess- und Steuerungsgeräte gekoppelt werden um Wärmeverluste weiter zu reduzieren. Da für diese Methode auch größere bauliche Maßnahmen wir

Lüftungsschächte benötigt werden und nicht alle Gebäude über entsprechend nutzbare Treppenhäuser oder ein Atrium verfügen, lässt sich diese Art der Lüftung nur schwierig nachrüsten.

- **Mechanische Lüftung**

Bei der mechanischen Lüftung saugen Abluftanlagen Außenluft in das Innere des Gebäudes. Durch Überströmöffnungen in Nebenräumen wird die Luft dann wieder nach draußen gesogen. Eine Wärmerückgewinnung kann bei diesen Anlagen nur indirekt mit Hilfe einer Wärmepumpe erfolgen, wobei die Wärme dann in der Regel nicht zur Vorwärmung der Luft eingesetzt wird. Die mechanische Lüftung erlaubt eine genauere Regelung der Luftvolumenströme und ist auch für Gebäude geeignet, die aufgrund ihrer Größe oder anderer baulicher Gegebenheiten nicht für eine freie Lüftung geeignet sind.

- **Luftbrunnen**

Eine Alternative zu mechanischen Lüftungen und eine Erweiterung des Prinzips der freien Lüftung stellt die Nutzung eines sogenannten Luftbrunnens dar. Bei diesem System wird unterirdisch, durch ein Rohr an dessen Ende ein Ventilator betrieben wird, frische Luft angesaugt. Eine Regulierung der Luftfeuchtigkeit und Reinigung eine Filteranlage, den die Luft durchströmt, bevor sie in das Gebäude gelangt. Beim Eintritt in das Gebäude ist die Luft im Winter durch das Erdreich vorgewärmt und im Sommer entsprechend gekühlt. Im Inneren wird gegebenenfalls eine Anlage zur Verteilung diese Luft benötigt.

Kühlung

Der Kühlbedarf eines Gebäudes hängt maßgeblich von der Höhe und dem zeitlichen Aufkommen der Wärmelasten ab. Die wesentlichen Wärmelasten außerhalb der Heizperiode sind:

- Solarstrahlung durch Fenster
- Wärmeeinträge über die Gebäudehülle
- Wärmeeinträge über die Zuluft von außen
- interne Wärmelasten durch Geräte, Beleuchtung und Personen

Um den Kühlbedarf zu reduzieren gilt es daher die genannten Wärmelasten möglichst weit zu begrenzen. Optimal ist eine Reduzierung auf ein Niveau welches durch die Gebäudemasse aufgefangen werden kann, ohne dass es zu einer zu starken Erwärmung im Gebäudeinneren kommt. Thermoaktive Bauteilsysteme können durch ihre wasserführenden Leitungen zu einer Erhöhung der Speichermasse beitragen. Zur Kühlung kann dann die sogenannte Nachtlüftung umgesetzt werden. Bei diesem Verfahren wird die kühle Nachtluft genutzt, um die aufgewärmte Gebäudemasse wieder abzukühlen. Lüftungseingangsöffnungen in der Fassade und im Gebäudeinneren, sowie Lüftungsausgänge in oberen Geschossen oder im Dach werden dazu während der Nacht geöffnet. Der Luftaustausch kann durch freien Auftrieb geschehen oder durch mechanische Abluftanlagen unterstützt werden. Je nach vorhandener Gebäudemasse kann der kühlende Effekt bis in die frühen Mittagsstunden anhalten.

Aktive Kühlungen in Form von dezentralen Klimaanlage oder zentrale Kompressionskältemaschinen werden in der Regel elektrisch angetrieben. Der Wechsel zu einem zentralen System welches eine regenerative oder alternative Wärmequelle in Verbindung mit einer thermisch angetriebenen Kältemaschine nutzt erlaubt Einsparungen des Energieverbrauchs und bei entsprechend ausgelegten Systemen Synergieeffekte mit einer modernen Heizungsanlage. Derartige Systeme eignen sich auch für die Nutzung von Flächenkühlsystemen, welche im Abschnitt zu thermoaktiven Bauteilsystemen ausführlicher behandelt werden.

Monitoring

Monitoring umfasst Maßnahmen zur systematischen und kontinuierlichen Erfassung, Auswertung und Dokumentation sowohl des tatsächlichen Gesamtenergieverbrauchs, als auch von relevanten Einzelverbräuchen. Dieses Vorgehen ermöglicht eine Überprüfung von vor Baubeginn festgelegten Zielwerten, als auch der Einhaltung von Energiestandards unter realen Bedingungen. Mit den ermittelten Werten lassen sich zusätzliche energetische Optimierungen einzelner Anlagen einfacher ermitteln und umsetzen. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass derartige Leistungen meist außerhalb der üblichen Dienstleistungen des Facility Managements liegen.

Relevante Normen die Nachweise zur Gebäudeeffizienz und zum Einsatz von Raum- und Gebäudeautomatisierung berücksichtigen, sind die DIN V 18599¹, sowie die DIN EN 15232².

Die DIN V 18599 bietet mit Bezug auf die Nutz-, End- und Primärenergiebedarfen eine Methodik zur Berechnung von Einsparpotenzialen durch den Einsatz von Automatisierungstechnologien. Größte Einsparungen lassen sich unter Berücksichtigung dieser Norm bei kombinierten und gewerkeübergreifenden Steuer- und Regelungsstrategien erreichen. Eine Verknüpfung der Beleuchtungstechnik, der Lamellenführung und der Tageslichtnutzung kann beispielsweise zu Verbrauchssenkungen von bis zu 50 % führen. Darüber hinaus gibt die Norm Aufschlüsse über Einsparpotenziale bei unterschiedlich gesteuerten Zonen innerhalb des Gebäudes. (7)

Die DIN EN 15232 umfasst weitere Aspekte zu den Themen Energieeffizienz durch Gebäudeautomatisierung und Gebäudemanagement. Diese Norm beinhaltet unter Berücksichtigung der Gebäudenutzung eine Klassifizierung von Automatisierungsmaßnahmen nach Funktionsgruppen, Effizienzklassen. Diese Klassifizierung erlaubt eine Darstellung und Vergleichsbasis für Energieeinsparpotenziale und umgesetzte Maßnahmen

¹ DIN V 18599 T1-T11: Energetische Bewertung von Gebäuden, - Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung

² DIN EN 15232: Energieeffizienz von Gebäuden - Einfluss von Gebäudeautomation und Gebäudemanagement

5.3.4 Beleuchtungstechnik

Die Beleuchtung von Büroräumen, Betriebs- und Lagerflächen nimmt einen relevanten Teil des Stromverbrauches in Gewerbe und Industrie ein. Je nach Branche variiert er zwischen 2 und mehr als 20 %, im Dienstleistungssektor können es bis zu 50 % und im Groß- und Einzelhandel bis zu 70 % sein. Diesem Anteil stehen jedoch hohe Kosten- und Energieeinsparpotenziale von bis zu 60 % gegenüber.

Grundlage für die Beleuchtungsplanung von Arbeitsstätten ist die DIN EN 12464-1 (früher DIN 5035). Diese legt Vorgaben und Berechnungsmethoden für die Beleuchtung verschiedener Arbeitsplätze fest. Neben den Vorgaben zur Berücksichtigung der Sehleistung und des Sehkomforts ist zu berücksichtigen, dass sich mit einer durchdachten Modernisierung die Arbeitsbedingungen in Büro-, Produktions- und Lagerräumen optimieren und die Sicherheit sowohl im Firmengebäude, als auch im Außenbereich erhöhen lassen.

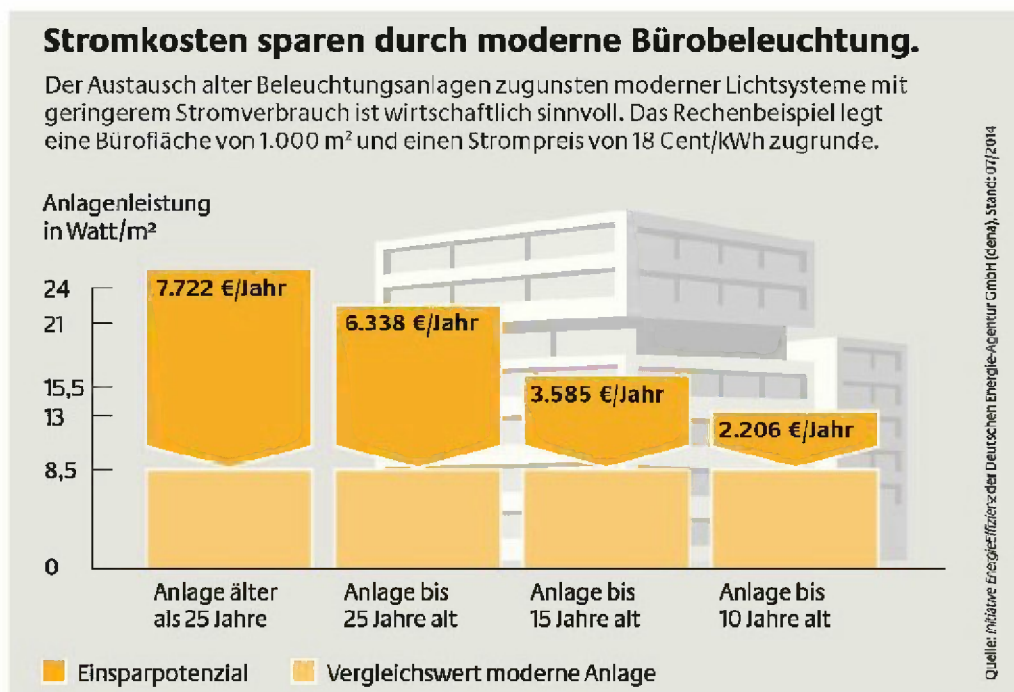


Abbildung 38: Kostensparpotenziale bei der Modernisierung der Bürobeleuchtung (dena, 2014).

Für die Energieeffizienz einer Beleuchtungsanlage sind vor allem drei Faktoren wichtig:

- die Lichtausbeute der eingesetzten Leuchtmittel
- die Bauart der Leuchten und die Art der Lichtlenkung
- die Raumumgebung

Derzeit werden vor allem drei Lampenarten verwendet: Glühlampen, Leuchtstofflampen und Hochdrucklampen. Um auch beim Einkauf vergleichen zu können, gibt es den Begriff der Lichtausbeute (lm/W). Er bezeichnet den Lichtstrom (Lumen) einer Lampe, den sie bezogen auf ihre elektrische Leistungsaufnahme (Watt) liefert. Die Lichtausbeute ist ein Maß für die Effizienz der Energieumwandlung in sichtbares Licht. Je höher die Lichtausbeute, umso energieeffizienter ist das Leuchtmittel. Entscheidend für eine angenehme Atmosphäre ist auch die Lichtfarbe, oder die

Farbtemperatur des Lichts, welche in Kelvin angegeben wird. Die gängige Farbskala reicht von warmweiß (< 3.300 K) über neutralweiß (3.300-5.300 K) zu tageslichtweiß (> 5.300 K).

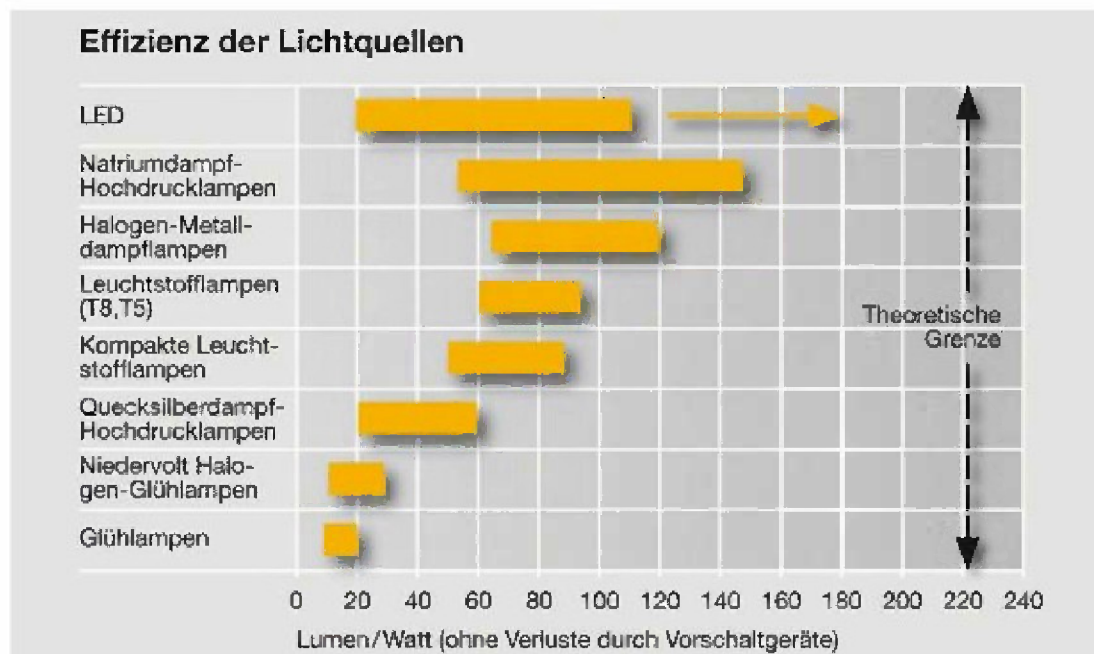


Abbildung 39: Vergleich der Effizienz verschiedener Leuchtmittel (Licht.de, o.J.).

Glühlampen

Der Energieverbrauch von konventionellen Glühlampen liegt deutlich höher als der von modernen Leuchtmitteln. Nur circa 5 % der eingesetzten elektrischen Energie setzen Glühlampen in Licht um, die verbleibenden 95 % werden als Wärme abgegeben. Zudem haben sie durchschnittlich eine Lebensdauer von lediglich 1.000 Stunden. Seit September 2012 sollten sämtliche Varianten von Glühlampen nicht mehr erhältlich sein. Der Energieverbrauch von LED-Leuchtmitteln beispielsweise, liegt über 90% unter dem einer Glühlampe.

Halogenlampen

Durch die Verwendung moderner Halogenlampen kann gegenüber konventionellen Glühlampen bereits bis zu 40% Energie eingespart werden. Mit 2.000 bis 5.000 haben sie zudem eine deutlich längere Lebensdauer. Der Umstieg auf effiziente, moderne Leuchtmittel wie LED, ließe jedoch eine weitere Reduktion um rund 50% zu

Stabförmige Leuchtstofflampen

Leuchtstofflampen haben im Vergleich zu Kompaktleuchtstofflampen eine noch höhere Energieeffizienz. Die Nutzlebensdauer, bei der noch 80 % der Anlagenlichtleistung vorhanden ist, beträgt ca. 16.000 Stunden. Bei speziellen Lampen mit einem Warmstart-EVG ist eine Nutzlebensdauer von 50.000 Stunden erreichbar. Beim Vergleich des Stromverbrauchs von Leuchtstofflampen müssen die Vorschaltgeräte mitberücksichtigt werden, diese bewirken unter anderem eine Reduzierung der Leistungsaufnahme des Systems. Der Austausch eines konventionellen Vorschaltgerätes gegen ein fortschrittliches EVG ist daher trotz der

Anschaffungskosten wirtschaftlich. Zudem bietet es mehr Komfort, denn beim Einsatz eines EVG wird das störende Flackern der Leuchtstofflampen verhindert.

Natrium-Dampflampen

Natriumdampflampen besitzen den höchsten Wirkungsgrad, beziehungsweise die höchsten Wert bei der Lichtausbeute (ca. 150 lm/W) derzeitiger gebräuchlicher Leuchtmittel. Mit ihnen sind Einsparungen von über 95% gegenüber konventionellen Glühlampen möglich. Aufgrund ihres geringen Farbspektrums eignen sie sich in der Regel nicht für den Innenbereich, sind für die Beleuchtung von Wegen oder anderen Außenflächen sind sie jedoch gut geeignet. Sie haben eine gute Lichtausbeute von über 130 lm/W.

LED-Systeme

Da LED-Leuchtmittel mittlerweile mit einer Vielzahl von Anschlüssen, Lichtfarben und Stärken angeboten werden, finden sie zunehmend Einsatz in der Allgemeinbeleuchtung. Gegenüber konventionellen Glühlampen sind Einsparungen von 90% erreichbar. Ihre Lichtausbeute reicht von 20 bis über 100 lm/W und sie haben eine konstante Lebensdauer von rund 20.000 Stunden.

Neben der Erneuerung der Beleuchtungsanlagen lassen sich durch eine optimierte Steuerung und Regelung der Lichttechnik weitere Einsparungen erreichen. Maßnahmen in diesem Bereich reichen von der Trennung der Stromkreise fensternaher und fensterferner Beleuchtungen und einer zentralen, beziehungsweise systemgebundenen Steuerung, bis zu automatisierten Systemen mit präsenz- oder tageslichtabhängigen Regelungen. Wegen der schlechteren Akzeptanz von derartigen Systemen ist es an Arbeitsplätzen sinnvoll manuelle Eingriffsmöglichkeiten zu ermöglichen.

Aus der Übersicht der Beispiele der Maßnahme, Unternehmen für Ressourcenschutz' der IFB Hamburg lassen sich einige erfolgreiche Sanierungsbeispiele von Beleuchtungsanlagen aus Billbrook/Rothenburgsort aufzeigen. Anhand der Beispiele wird auch deutlich, dass sich derartige Optimierungen nicht ausschließlich auf die Büroräume konzentrieren müssen. Auch bei Lager-, Fertigungs- oder Logistikflächen können durch entsprechende Maßnahmen erhebliche Einsparungen erreicht werden.

Tabelle 16 Beispiele von Sanierungsmaßnahmen an der Beleuchtung im Rahmen von Unternehmen für Ressourcenschutz der IFB Hamburg aus Billbrook/Rothenburgsort.

Unternehmen	Einsatzbereich	Alte Beleuchtung	Neue Beleuchtung	Energieeinsparung	CO₂-Vermeidung
DHL Global Forwarding GmbH, 2009	Büros, Betriebsflächen	T8-Leuchtmittel mit konventionellen Vorschaltgeräten 44.700 kWh/a	T5-Leuchtmittel mit elektronischen Vorschaltgeräten und Steuerung 17.000 kWh/a	27.700 kWh/a ca. 38%	14,2 t/a
STILL GmbH, 2010	Fertigungs- und Lagerflächen	Quecksilberdampflampen 67.000 kWh/a	T5-Leuchtstofflampen, dimmbar mit elektronischen	42.500 kWh/a ca. 36,6%	21,8 t/a

			Vorschaltgeräten 24.500 kWh/a		
Heinz Bräuer & Co. KG DAT BACKHUS, 2011	Büro- und Produktionsflächen, Außenbereich	T8-Lampen mit verlustarmen Vorschaltgeräten und Halogenlampen 149.400 kWh/a	LED-Lampen 69.500 kWh/a	80.000 kWh/a ca. 46,5%	46,0 t/a
Volvo Truck Center Hamburg, 2012	Lager-, Werkstattflächen	T8-Leuchtstofflampen mit verlustarmen Vorschaltgeräten 133.600 kWh/a	T5-Leuchtstofflampen und CDM-Lampen 67.070 kWh/a	66.530 kWh/a ca. 50,2%	38,2 t/a

Natürliche Beleuchtung

Bei der Optimierung der Beleuchtung von Arbeitsplätzen spielen nicht nur künstliche Leuchtmittel eine Rolle, auch eine effiziente Ausnutzung des Tageslichts kann den Bedarf an zusätzlicher Beleuchtung senken. Die Nutzung von Tageslicht kann in Bürogebäuden den Primärenergieverbrauchs der Gebäudetechnik um rund 30% reduzieren. Darüber hinaus sind auch die positiven Wirkungen des Tageslichts auf den Organismus zu berücksichtigen.

Durch bestimmte Umgestaltungen kann eine erhöhte Nutzung des Tageslichts auch bei Bestandsgebäuden erreicht werden. Im Innenbereich gilt es Flächen, insbesondere die Decken, hell zu gestalten und Trennwände zwischen Büro- und Flurzonen möglichst durch Oberlichter zu öffnen wenn möglich, Glastüren zu verwenden. Sturzfreie Fassaden, ein unverdeckter Oberlichtbereich und eine Verglasung mit einem möglichst hohen Transmissionsgrad für das sichtbare Licht sind wichtige Faktoren bei den Fenstern. Bei einer Vergrößerung der Fensterflächen sind mögliche zusätzliche solare Lasten zu berücksichtigen.

Sonnen-und Blendschutz

Sonnenschutz- oder Verschattungselemente dienen dazu, den zusätzlichen Wärmeeintrag in das Gebäude zu reduzieren und eine direkte Besonnung von Personen zu vermeiden. Dies soll möglichst erreicht werden ohne, dass es zu einer zu starken Verdunkelung der Arbeitsplätze kommt. Je nach Einstrahlungswinkel und Gebäudeausrichtung kommen unterschiedliche Systeme in Frage.

Eine flexible Maßnahme zur Reduzierung der direkten Einstrahlung ist die Nutzung von Außenjalousien. Auch Markisen und Rollläden können einen effektiven Schutz gegen Sonneneinstrahlung bieten, sie sind jedoch weniger flexibel steuerbar. Weitere Maßnahmen, die aber weniger Schutz bieten, wären innenliegende Maßnahmen wie Vorhänge, Rollos oder Jalousien. Verbesserten Wärmeschutz bieten auch Sonnenschutzfolien, die nachträglich auf die Scheibe aufgebracht werden können. In einigen Fällen eignen sich auch feststehende Auskragungen an der Fassade oder in die Fassade eingerückte Fenster um die Einstrahlung zu verringern. Eine natürliche,

aber weniger effektive Verschattungsmethode ist Anpflanzung von Bäumen auf geeigneten Außenflächen vor den Fenstern.

Sind wärmedämmende Fenster verbaut oder ist aufgrund der Ausrichtung des Gebäudes nur wenig direkte Sonneneinstrahlung zu verzeichnen, kann unter Umständen auch auf einen Sonnenschutz verzichtet werden und durch einen Blendschutz ersetzt werden. Dazu eignen sich Jalousien, teiltransparente Rollos oder auch Folien welche an den Fensterscheiben befestigt werden. Die Nutzung von Blendschutz anstelle von Sonnenschutz kann zu einer erhöhten Nutzung von Tageslicht führen und somit den Energiebedarf für künstliche Beleuchtung reduzieren. Tageslichtlenkende Systeme, die bereits in der Scheibe integriert sind, erlauben eine zeitgleiche Nutzung von Tageslicht und einem Blend- oder Sonnenschutz.

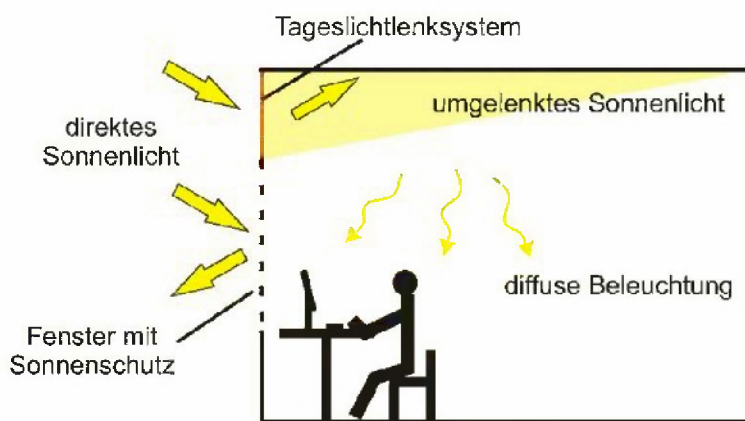


Abbildung 40 Beispiel einer Sonnenschutzkonstruktion mit zusätzlichem Tageslichtlenksystem zur Tageslichtnutzung (TU Dortmund, 2016).

5.3.5 Gegentrend Verdichtung und Flächenaktivierung

Beim Industriegebiet Billbrook/Rothenburgsort handelt es sich um einen attraktiven Gewerbestandort, der sich für zukünftige Ansiedlungen in Hamburg aufgrund seiner Lagegunst hervorragend eignet. Jedoch nimmt das verfügbare Flächenangebot ständig ab und damit auch der Gestaltungsspielraum seitens der öffentlichen Hand. Zu den zentralen Strategien zur Revitalisierung und Zukunftssicherung zählen daher solche, die die Gewerbeflächensituation am Standort entschärfen und die vorhandenen Entwicklungspotenziale nutzbar machen.

Dabei setzt das Handlungskonzept auf verschiedene Strategien zur Ausweitung der Nutzungsmöglichkeiten:

Bestehende Flächen effizienter nutzen

Die Verdichtung von Bestandsgebieten ist eine der Strategien im Rahmen der Gewerbeflächenentwicklung. Diese Strategie zielt insbesondere darauf ab, heute untergenutzte Flächen effizienter zu nutzen. Es gibt noch ausreichend Immobilien am Standort, die Potenziale der Nachverdichtung oder intensiveren Bebauung bieten. Durch gute Flächenplanungen können ansässige Unternehmen eine ansonsten erforderliche Standortverlagerung verhindern.

Flächeneffizienz in Billbrook/Rothenburgsort lässt sich erreichen, indem bei Ansiedlungen und Neubauvorhaben auf entsprechende Konzepte geachtet wird und die Unternehmen diesbezüglich beraten werden. Folgende Ansätze können einen Beitrag zur Steigerung der Flächeneffizienz im Gebiet leisten:

- Gemeinsame Nutzung von Infrastruktureinrichtungen, auch unter Berücksichtigung zeitlicher Nutzungsintervalle (Tag/Nacht), wie Parkplätze oder Kantinen
- Nachverdichtung von Betriebsflächen, beispielsweise durch Abriss von Altbestand und Neubau effizienterer Gebäudeflächen oder An- und Neubau auf vorhandenen Freiflächen
- Stapelung von Nutzungen durch mehrgeschossigen Bau von Büros, Lagerflächen (alternativ: Ausnutzung der Höhe durch Hochregallager) und Pkw-Stellplätzen (Parkpaletten, Parkdecks, Tiefgaragen)

Indirekt führen auch Strategien in anderen Bereichen, bspw. bei der Mobilität der Mitarbeiter (Nutzung des ÖPNV, Carsharing etc.), dazu, dass flächenintensive Nutzungen wie Pkw-Stellplätze reduziert werden können.

Aus Sicht der Unternehmen bedeutet Flächeneffizienz, dass sie ihre Betriebsflächen möglichst wirtschaftlich nutzen können. Das heißt, dass alle erforderlichen Nutzungsarten (z.B. Produktion, Verwaltung, Lagerung, Parken) auf dem Grundstück Platz finden, die betrieblichen Abläufe ungehindert durchzuführen sind und mit der vorhandenen Fläche die größtmögliche Wertschöpfung erzielt werden kann.

Aus städtischer Sicht stehen in der Regel zwei Aspekte im Fokus, wenn die Flächeneffizienz bewertet wird. Zum einen ist dies die Anzahl der von einem Unternehmen auf einer Fläche angesiedelten Arbeitsplätze. Dieses Kriterium ist bei der Vergabe von städtischen Gewerbeflächen im Rahmen der

Wirtschaftsförderung ein sehr wichtiger Faktor. Zum anderen betrachten die städtischen Akteure, ob eine Fläche effizient ausgenutzt wird, also z.B. ob die Stellung der Gebäude eine möglichst optimale Nutzbarkeit der restlichen Flächen gewährleistet und ob das planrechtlich mögliche Maß der baulichen Nutzung durch ein Bebauungskonzept gut ausgenutzt wird.

Neue Flächen im Inneren

Billbrook/Rothenburgsort verfügt über verschiedene Flächenpotenziale, die auf eine Aktivierung hin zu prüfen sind. Dazu gehört die Entwicklung städtischer Grundstücke mit Vermarktungshemmnissen bis zu einer Angebotsreife.

Des Weiteren können Nutzungen von städtischen Flächen verlagert werden, die nicht zwingend in einem Gewerbe- oder Industriegebiet verortet sein müssen, um neue Gewerbeflächen zu schaffen. Darüber hinaus besitzen zahlreiche Privatimmobilien Entwicklungspotenziale; zum Teil sind diese untergenutzt.

Insgesamt handelt es sich um bis zu 330.000 m², auf denen in den nächsten 15 Jahren über 3.000 Arbeitsplätze geschaffen werden könnten (bei Vergabe im Rahmen der Wirtschaftsförderung 40 bis 100 Arbeitsplätze je Hektar).

5.3.6 Potenzialabschätzung

Für die Potenzialabschätzung der Energieeinsparung müssen zahlreiche unterschiedliche Tendenzen berücksichtigt werden:

Erweiterung der Gebäudenutzfläche um 20 %

Entsprechend der Ziele des Handlungskonzeptes sind eine Verdichtung der Bebauung, eine effizientere Nutzung der Flächen und die Aktivierung bisher ungenutzter Flächen geplant. Die Begleitung von konkreten Neubauvorhaben im Rahmen von Umstrukturierungen und Modernisierungen von Standorten hat ergeben, dass eine Steigerung der BGF um 20% als realistische Annahme zu sehen ist. Für die Potenzialabschätzung wird daher exemplarisch eine Steigerung der Gebäudenutzfläche von 20 % angenommen.

Tabelle 17: Steigerung der Gebäudenutzfläche um 20% in Billbrook/Rothenburgsort.

	derzeit	Potenzial
Gebäudenutzfläche	2.523.053 m ²	3.027.686 m ²

Reduzierung des Energieverbrauchs Heizwärme und Beleuchtung

Für die Abschätzung der Reduzierung des Heizwärmebedarfes besteht keine ausreichende Datenlage zum Einsparpotenzial verschiedener Gebäudetypologien von Nichtwohngebäuden. Insgesamt muss davon ausgegangen werden, dass nur ein sehr geringer Anteil der Bestandsgebäude einer

energetischen Modernisierung unterzogen wird, sondern dass Energieeinsparpotenziale größtenteils allein im Rahmen von Erhaltungs- und Sanierungsmaßnahmen realisiert werden können.

Eine Reduzierung des Heizwärmebedarfes ist daher stark abhängig vom zukünftigen gesetzlichen Mindest-Energiestandard bei neu geplanten sowie nach Abriss geplanten Neubauten

Es wurde daher davon ausgegangen, dass alle vollständig beheizten Flächen, in erster Linie Büro- und Verwaltungsgebäude, langfristig einen spezifischen Heizwärmebedarf von 70 kWh/m²a erreichen werden. Zusätzlich werden auch weiterhin Gebäude sich nur als schwach, partiell oder temporär beheizt darstellen und somit einen geringeren Heizwärmebedarf haben, so dass sich ein flächenabhängiger Durchschnittswert für das Gebiet ergibt, der hier mit 59,63 kWh/m² beziffert wird.

Tabelle 18: Entwicklung des Heizwärmebedarfs bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.

	derzeit	Potenzial
Durchschnitt	99,92 kWh/m ² a	59,36 kWh/m ² a
Heizwärmebedarf	252.091.632 kWh/a	179.711.420 kWh/a
Heizwärmebedarf	252.092 MWh/a	179.711 MWh/a

Wie im dem Abschnitt 4.2.2 zur Beleuchtungssanierung dargestellt, wird im Zusammenhang mit dem gebäudebezogenen Stromverbrauch von einer Halbierung des Strombedarfes für die Beleuchtung ausgegangen. Für die restlichen Verbraucher wurde angenommen, dass sich Energieeinsparungen mit steigenden Produktionstätigkeiten ausgleichen und so auf einem gleichen Niveau bleiben.

Basierend auf diesen Annahmen ergeben sich folgende Werte:

Tabelle 19: Entwicklung des Heizwärmebedarfs bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.

	derzeit	Potenzial
Beleuchtung	26.900 MWh	13.450 MWh
Restliche Verbraucher	177.616 MWh	177.616 MWh
Gesamtstrombedarf	204.515 MWh	191.065 MWh

5.4 Wärmeversorgung

Den größten Energiebedarf in Hamburg nehmen die Bereiche der Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser ein. Die entsprechenden Energieträger verteilen sich auf 62 % auf Erdgas, 25 % auf Fernwärme und 13 % auf Heizöl.

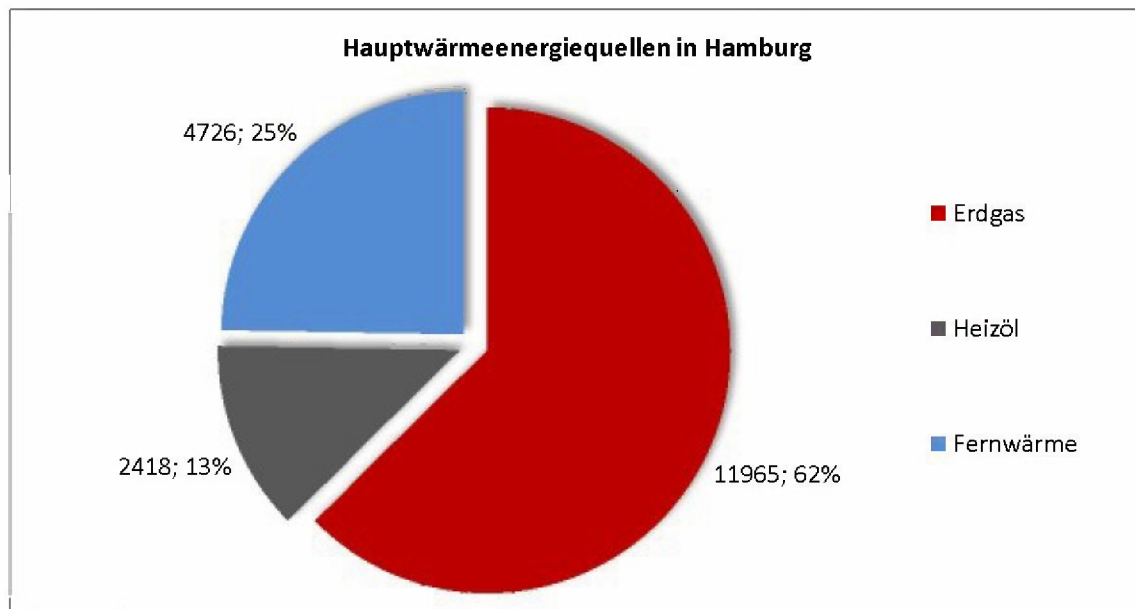


Diagramm 10 Verteilung der wesentlichen Wärmeenergiequellen in Hamburg, 2013 (Statistikamt Nord, 2016c).

Nach Angaben des Statistikamt Nord (2016c) belief sich im Jahr 2013 der Endenergieverbrauch innerhalb der Stadt Hamburg insgesamt auf rund 48.463 GWh. Rund 40%, oder 19.109 GWh, wurden davon für jene Wärmeanwendungen benötigt, die im Wesentlichen durch Erdgas, Heizöl und Fernwärme bereitgestellt werden. Mit 11.965 GWh (43.074 TJ) hat Erdgas den größten Teil der Wärmebereitstellung eingenommen. Heizöl lieferte 2.418 GWh (8.704 TJ) und durch Fernwärme wurden 4.726 GWh (17.013 TJ) verteilt.

Circa 22,5 % der Wohn- und Nicht-Wohngebäude in Hamburg werden durch netzgebundene Lösungen mit Wärme versorgt. Das Fernwärmenetz der Vattenfall Wärme Hamburg GmbH (VWH) allein deckt rund 17% des Gesamtbedarfs. Der größte Teil der Wärmeversorgung erfolgt jedoch durch nicht-leitungsgebundene Wärmequellen. Konventionelle Gas- und Ölheizungen haben einen Anteil von 69% an der Gesamtwärmeversorgung. Die Verteilung der genutzten Wärmeenergiequellen im Untersuchungsgebiet in Rothenburgsort/Billbrook wird im Abschnitt 5.8 genauer dargestellt. Die wichtigsten Energiequellen sind Gas, Öl und die aus verschiedenen Energiequellen gespeiste Fernwärme. Da sich das Gebiet im Einzugsbereich des zentralen Fernwärmenetzes der VWH befindet, welches künftig eine weiter ausgeprägte Rolle bei einer klimafreundlichen Wärmeversorgung auch des Untersuchungsgebietes spielen kann, werden weitere in Hamburg vorhandene dezentrale Nahwärmenetze hier nicht weiter dargestellt.

5.4.1 Fernwärmenetz

Der Betrieb der Hamburger Fernwärme erfolgt bisweilen durch die Vattenfall Wärme Hamburg GmbH (VWH). Diese Gesellschaft wird aktuell zu 74,9% von Vattenfall und zu 25,1% von der Stadt Hamburg getragen. Dies wird sich jedoch im Laufe der kommenden Jahre ändern, wenn die Stadt Hamburg über die städtische Hamburger Gesellschaft für Vermögens- und Beteiligungsmanagement mbH (HGV) den vollständigen Rückkauf der Energieversorgungsnetze vollziehen wird. Der endgültige Kaufpreis für das Netz wird derzeit noch zwischen den beiden Parteien diskutiert. Aufgrund der laufenden Verhandlungen erhält die Stadt Hamburg auch nur ein Mindestmaß an Informationen etwa zum Zustand des Netzes oder zu weiteren Betriebsdaten.



Abbildung 41: Netzplan des Hamburger Fernwärmenetzes (Vattenfall Wärme Hamburg GmbH, 2012).

Die Nutzung von Fernwärme in Hamburg begann im Jahre 1893, als aus einem nahegelegenen Kraftwerk Dampf zum Heizen in das Hamburger Rathaus geleitet wurde. Zum Stand 01.2016 umfasst das örtliche Fernwärmenetz eine Gesamtlänge von rund 830 km und über 11.600 Kundenübergabestationen werden circa 470.000 Wohneinheiten und eine Vielzahl öffentlicher Einrichtungen und Industrie- wie Gewerbeanlagen (angerechnete Fläche von 70 m² als eine Wohneinheit) mit Wärme versorgt.

Die Produktion der Fernwärme erfolgt in 11 Versorgungsanlagen, welche zusammen eine Leistung von circa 1.800 MW Wärme und 600 MW elektrischen Strom besitzen. Pro Jahr können so 4.000 GWh Heizwärme und 3.100 GWh Strom abgesetzt werden. Die Wärme wird über Heißwasser, zu einem kleinen Teil auch in Form von Dampf verteilt. Die größte Wärmearbeit wird am Standort Tiefstack bereitgestellt (31% HKW, 13% GuD), das HKW Wedel liefert 32% der gesamten Wärme, während die Grundlast des Wärmenetzes durch Müllverwertung (18%) gedeckt wird. Spitzenlasten, rund 6% des Gesamtbedarfs, werden von flexiblen Gas-Heizkraftwerken bedient. Der Anteil an regenerativen Energien in dem Fernwärme-Mix wird mit ca. 14% angegeben, der KWK- Anteil mit über 90%.

Standort	Primärenergie	Funktion im System	Maximale Kapazität
Spitzenlast (kalkulatorisch)			1.500 MW
Wedel 1	Kohlekessel	Grundlast	215 MW
Wedel 2	Kohlekessel	Grundlast	220 MW
Tiefstack 1	Kohlekessel	Grundlast	136 MW
Tiefstack 2	Kohlekessel	Grundlast	154 MW
Borsigstraße	Abfallwärme	Grundlast	105 MW
Tiefstack	Gas-GuD	Mittellast	140 MW
Hafencity	Gaskessel	Mittellast	340 MW
Tiefstack	Gaskessel	Spitzenlast	320 MW
Barmbek	Gaskessel	Spitzenlast	45 MW
Eppendorf	Gaskessel	Spitzenlast	45 MW
Karoline	E-Kessel	Spitzenlast	40 MW
Summe Bestandsanlagen			1.760 MW

Abbildung 42: Wärmeerzeugungskapazitäten in Hamburg, Stand: 2015 (BET, 2015).

Wie aus den Zahlen zu erkennen ist, ergeben sich aus dem Kraftwerk Wedel und dem Standort Tiefstack die beiden größten Wärmequellen des Fernwärmenetzes. Da diese beiden Punkte am westlichen, beziehungsweise am östlichen Ende des Netzes einander gegenüberliegen, sind sie maßgeblich entscheidend für die Netzhydraulik, das Druckniveau und eine möglichst gleichmäßige Wärmeverteilung. Daraus ergibt sich eine sog. Bipolarität des Hamburger Fernwärmenetzes.

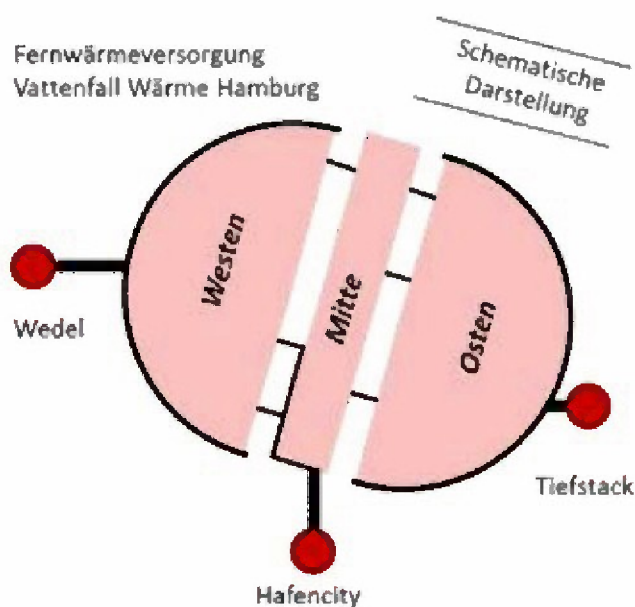


Abbildung 43: Grundstruktur der Hamburger Fernwärmeversorgung (BET, 2015).

Nach dem Referendum zum Kauf der Energienetze bis 2019 ist der Kern aktueller Debatten um die Wärmeversorgung Hamburgs im Wesentlichen, wie das HKW Wedel durch Erzeugungsanlagen mit einem möglichst hohen Anteil erneuerbarer Energien ersetzt werden kann. Dazu gehört auch die

Frage, ob das Fernwärmenetz weiter ausgebaut wird, oder ob stattdessen in einigen Bereichen verstärkt auf Inselnetze gesetzt werden soll.

Ursprünglich sollte nach Plänen der Stadt Hamburg und des Kraftwerksbetreibers Vattenfall Wärme Hamburg das steinkohlebefeuerte Heizkraftwerk in Wedel durch ein Gas-und-Dampf-Kraftwerk (GuD-Kraftwerk) an gleicher Stelle ersetzt werden.

Die Studie „Erneuerbare Energien im Fernwärmenetz Hamburg“ (Hamburg Institut Consult, 2016) stellt eine Reihe von Handlungsmöglichkeiten dar, mit denen ein möglichst hoher Anteil Erneuerbarer Energien für den westlichen Bereich des Fernwärmenetzes erreicht werden kann:

„Die Analyse zeigt, dass die Systemintegration erheblicher Anteile an EE und Abwärme in das Fernwärmesystem technisch möglich und wirtschaftlich darstellbar ist. Der weitgehende Verzicht auf fossile Brennstoffe ermöglicht dabei gleichzeitig Klimaschutz und langfristige Kostensicherheit.

Für die Einbindung der EE-Wärme im westlichen Netz bieten sich primär die Standorte Stellingen, Wedel und Köhlbrand an. Die Fernwärmelieferung des HKW Wedel kann bei Nutzung der beiden Standorte Stellingen und Köhlbrand fast vollständig durch grüne Wärme ersetzt werden.

Bei Nutzung aller Standorte und eines Aquifer-Langzeitspeichers kann Wedel als vollständig und zusätzlich teilweise das HKW Tiefstack durch erneuerbare Wärme ersetzt werden.

- Die Erschließung des Standortes Stellingen für die Fernwärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energien sollte erfolgen. Neben den von der SRHH konzipierten Anlagen sollte die Errichtung eines großen Stroh-Heizwerkes näher geprüft werden.
- Es ist weiterhin eine politische Entscheidung zu treffen, ob eine Elbquerung zur Anbindung der MVR an das Fernwärmesystem der VWH erfolgen soll.
- Der Bau einer die Elbe unterquerenden großen Fernwärmeleitung bietet erhebliche Potenziale zur kurzfristigen Erschließung von EE-Potenzialen und eröffnet darüber hinaus neue Perspektiven für eine Umstellung der Hamburger Fernwärme auf 100% Erneuerbare Energien: Insbesondere wird die weitere Erschließung großer Wärmemengen aus der Elbe, der Abwärmepotenziale im Hafengebiet sowie der geothermischen Potenziale der Elbinsel Wilhelmsburg ermöglicht. Diese für eine Vollversorgung mit Erneuerbaren Energien sehr wichtigen Ressourcen sind auf der nördlichen Elbseite aufgrund der geologischen bzw. siedlungsstrukturellen Gegebenheiten voraussichtlich nicht im selben Umfang wirtschaftlich erschließbar.
- Im Fall der Elbquerung zur MVR sollte der Standort Köhlbrand mit den dort zur Verfügung stehenden Wärmequellen für die Fernwärmeversorgung erschlossen werden. Die betrifft vor allem eine Groß-Wärmepumpe am Klärwerk Dradenau mit ca. 120 MW Leistung mit Antrieb durch ein BHKW in Eigenstromversorgung. Zusätzlich sollten die Möglichkeiten der Nutzung industrieller Abwärme von Arcelor Mittal Stahl und Trimet Aluminium sowie einer Großflächen-Solarthermieanlage geprüft werden. Durch die Kombination der Standorte Stellingen und Köhlbrand können 94 % der Fernwärmearbeit des HKW Wedel durch grüne Wärme ersetzt

werde. Es sind keine neuen fossilen Kapazitäten erforderlich. Gleichzeitig weist diese Variante die geringsten Wärmegestehungskosten aus.

- Der Anteil grüner Wärme kann durch eine saisonale Wärmespeicherung in einem Aquiferspeicher noch weiter erhöht werden. Mit dieser Variante ist eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu geringen Wärmegestehungskosten möglich. Die saisonale Speicherung ist auch für die langfristige Transformationsstrategie im Fernwärmesystem incl. des Ersatzes des HKW Tiefstack ein wichtiges Kriterium.
- Falls die politische Entscheidung gegen eine neue Elbquerung ausfällt, sollte der Standort Stellingen ausgebaut sowie der Standort Wedel für eine Groß-Wärmepumpe genutzt werden. Die Kombination dieser Standorte ermöglicht einen Ersatz der heute von Wedel gelieferten Wärme zu etwa 60 % durch grüne Wärme. In diesem Zusammenhang sollte zusätzlich auch die Möglichkeit einer Groß-Wärmepumpe zur Nutzung des Wärmereservoirs im Grundwasser-Aquifer Stellingen geprüft werden.“ (Hamburg Institut Consult, 2016)

Die am weitesten ausgearbeiteten Pläne für ein Kraftwerk, welches einen Teil der Wärmeleistung Wedels ersetzen könnte, bestehen für das sogenannte „Zentrum für Ressourcen und Energie“ am Stellingener Moor in Hamburg-Stellingen. Pläne der Stadtreinigung Hamburg sehen vor, die stillgelegte Müllverbrennungsanlage an dem Standort teilweise zurückzubauen und in ein Kraftwerk umzuwandeln. Nach der Fertigstellung sollen in drei Anlagen aus Abfällen, Biomasse und Erdgas zusammen rund 50 MW_{th} bereitgestellt werden können.

Im Hamburger Osten bestehen aktuell Planungen, dass der Kupferproduzent Aurubis, mit seinem Werk auf der Peute in Hamburg-Veddel aus verschiedenen Produktionsprozessen eine Leistung von rund 60 MW bündeln und dem Fernwärmenetz zur Verfügung stellen kann (Hein, 2016). In einem Schritt ist geplant, einen Strang mit 20 MW zu nutzen, um den östlichen Bereich der HafenCity zu versorgen. Hierüber haben Aurubis AG und die enercity Contracting Nord GmbH im Februar 2017 einen Vertrag geschlossen. Eine Erweiterung der Auskopplung zu Versorgung weiterer Gebiete ist technisch möglich, die Transportleitung soll für diese Option dimensioniert werden.

Fernwärme in Billbrook/Rothenburgsort

Mit dem Kraftwerk Tiefstack und der Müllverbrennungsanlagen Borsigstraße sowie der Anlage der AVG befindet sich quasi das östliche Zentrum der Hamburger Fernwärmeerzeugung im Untersuchungsgebiet. Dies stellt bereits einen wichtigen Standortfaktor dar, da grundsätzlich Potenziale für eine effektive Nutzung der bestehenden Infrastruktur gegeben sind. Auch die potenzielle Möglichkeit des Dampfbezugs stellt für potenzielle Neuansiedlungen einen wichtigen Standortfaktor dar, da in vielen anderen Industriegebieten keine diesbezüglichen Infrastrukturen bestehen.

Im Gegensatz zu den weitestgehend flächendeckenden weiteren Versorgungsinfrastrukturen, wie etwa Gas, ist die Abdeckung durch das Fernwärmenetz innerhalb des Untersuchungsgebietes bisher nur rudimentär vorhanden und es kann nur wenig flexibel auf Bedarfs- oder Nachfrageveränderungen eingegangen werden kann.

Bei der von den Erzeugern ausgehenden Versorgungsinfrastruktur ist zwischen der Infrastruktur für Dampf und der für Wärmebezug zu unterscheiden. Während die zentrale Dampfleitung, die entlang der Großmannstraße in Richtung Innenstadt verläuft, zu einer der ältesten Infrastrukturen gehört, ist die sogenannte „Spange Horn“, die den nordwestlichen Rand des Untersuchungsgebietes tangiert, eine der jüngsten Erweiterungen des Fernwärmenetzes in Hamburg. Abzweige vom Hauptnetz bestehen im Gebiet durch die Dampfversorgung eines großen Unternehmens an der Berzeliusstraße sowie durch die Wärmeversorgung mehrerer kleinerer Abnehmer im Bereich Grusonstraße. Zudem besteht mit der zentralen Wärmeversorgungsleitung in Richtung Hamm eine weitere Infrastruktur, die das Gebiet jedoch nur im Bereich Mühlenhagen sehr kurz tangiert.

Insgesamt werden derzeit etwa ein Dutzend Kunden im betrachteten Gebiet mit ganz unterschiedlichen Anforderungen (Druck, Temperatur) beliefert. Von diesen erhalten die meisten Anschlussnehmer Dampf, der aber nicht in allen Fällen notwendig wäre, da in einigen Fällen die Prozesse/Stationen auch auf Heißwasser umgestellt werden könnten.

Insgesamt besteht etwa 5 MW Anschlussleistung und in 2014 ergab sich ein Verbrauch von etwa 25 GWh, der sich in den letzten Jahren relativ konstant gehalten hat.

Zurzeit besteht allerdings keine systematische Bestandsaufnahme der Wärmebedarfe des Untersuchungsgebietes und keine strategische Netzausbau- und Anschlussplanung. Diese erfolgt situativ nach Bedarf und auf Anfrage von potenziellen Kunden.

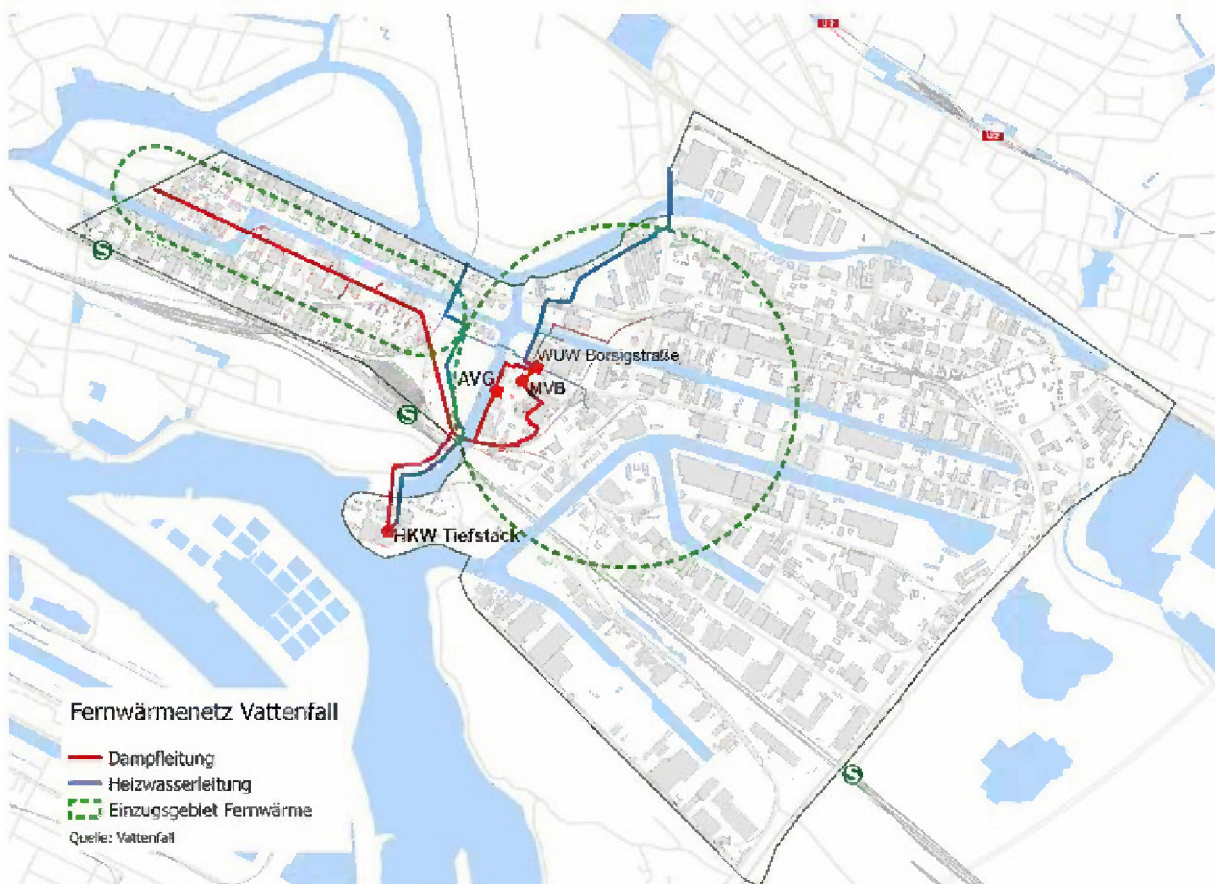


Abbildung 44: Potenzialflächen Fernwärme im Projektgebiet (ZEBAU auf Basis von Vattenfall Wärme Hamburg, 2016).

Vattenfall Wärme Hamburg hat im Bereich Billbrook/Rothenburgsort zwei Potenzialflächen für einen Neuanschluss und eine Versorgung mit Fernwärme bzw. Ferndampf definiert. Diese befinden sich im Umkreis der Erzeugungsanlagen an der Borsigstraße etwa bis zur Moorfleeter Straße sowie im Verlauf der derzeitigen Ferndampfleitung im Bereich Großmannstraße.

Nach Auswertung der vorliegenden GIS-Daten befinden sich in diesen Potenzialflächen 497 Gebäude mit einer kumulierten Nutzfläche von 995.976 m². Aus diesen Daten der Gebäudetypologie lässt sich ein jährlicher Wärmebedarf von 105.169 MWh für Raumheizung und Warmwasser bestimmen. Dies entspricht knapp 42 % des Gesamtwärmebedarfes im Projektgebiet.

Um möglichst eine große Anzahl an potenziellen Anschlussnehmern zu gewinnen und somit auch die Wirtschaftlichkeit eines Netzausbaus zu verbessern, sollten verstärkt gemeinsame Aktivitäten von Vattenfall Wärme Hamburg, der Stadt Hamburg und dem Bezirk überlegt werden.

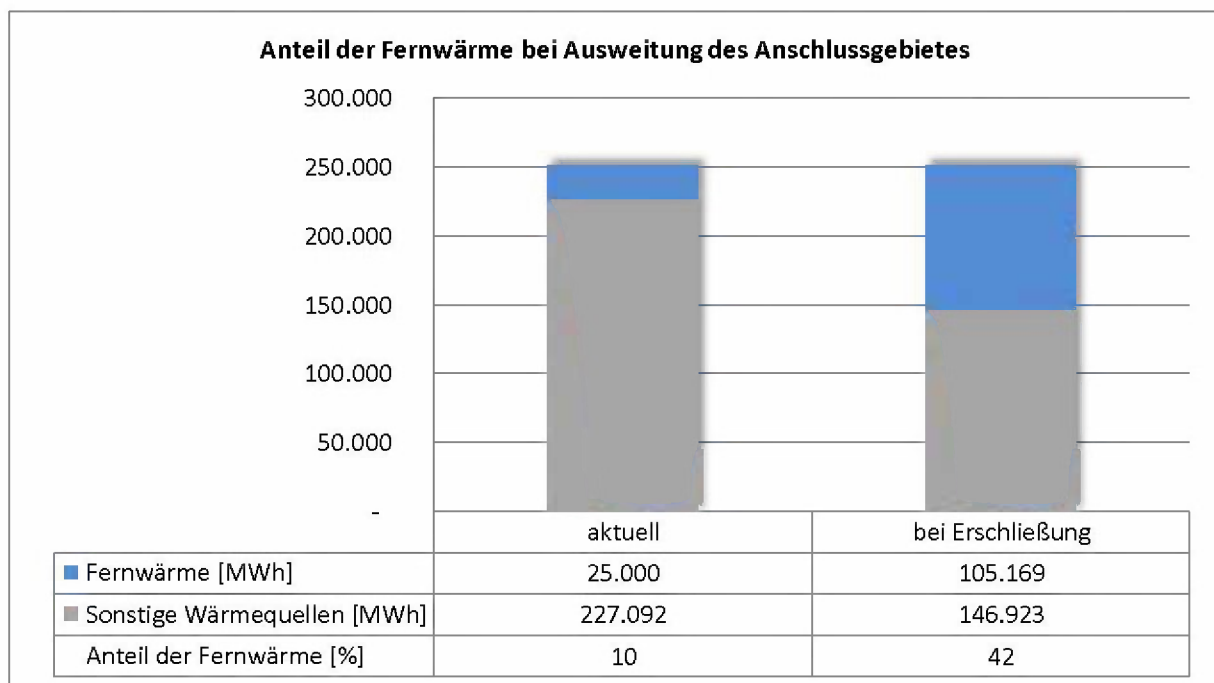


Diagramm 11: Anteil der Fernwärme bei Erschließung des Potenzialgebietes in Billbrook/Rothenburgsort.

Für eine Abschätzung der CO₂-Reduktionspotenziale bei einem Anschluss aller definierten Gebäude an das Fernwärmenetz wird von folgenden Annahmen ausgegangen:

- Die Versorgung der Gebäude mit Raumwärme und Heißwasser erfolgt zurzeit allein durch Gasthermen (CO₂-Emissionsfaktor Gas, 0,201 kg/kWh).
- Entsprechend der städtischen Klimaschutzziele gelingt es bis 2050, den CO₂-Emissionsfaktor der Fernwärme von aktuell ca. 0,295 kg/kWh mindestens auf 0,070 kg/kWh zu reduzieren (vgl. Tabelle 15).

Somit ergäbe sich für den gesamten Fernwärmebezug in Billbrook/Rothenburgsort im Jahr 2050 ein theoretisches CO₂-Reduktionspotenzial von 23.663 t/a. Das Reduktionspotenzial alleine innerhalb des Erweiterungsgebietes liegt 2050 bei rund 10.500 t/a im Vergleich zum derzeit angenommenen Gasbezug.

Tabelle 20: Veränderung der CO₂-Emissionen bei Erschließung der Fernwärmepotenzialflächen.

Aktuell	
Wärmebedarf	105.169 MWh/a
CO ₂ -Emission Gas (0,201 kg/kWh)	21.139 t/a
1. Schritt - Erschließung der Fernwärmepotenzialflächen	
CO ₂ -Emission Fernwärme (0,295 kg/kWh)	31.025 t/a
Differenz CO ₂ -Emissionen	+ 9.886 t/a
2. Schritt bis 2050 - Reduzierung des CO ₂ -Emissionsfaktors	
CO ₂ -Emission Fernwärme (0,070 kg/kWh)	7.362 t/a
Reduktion CO ₂ -Emissionen	23.663 t/a

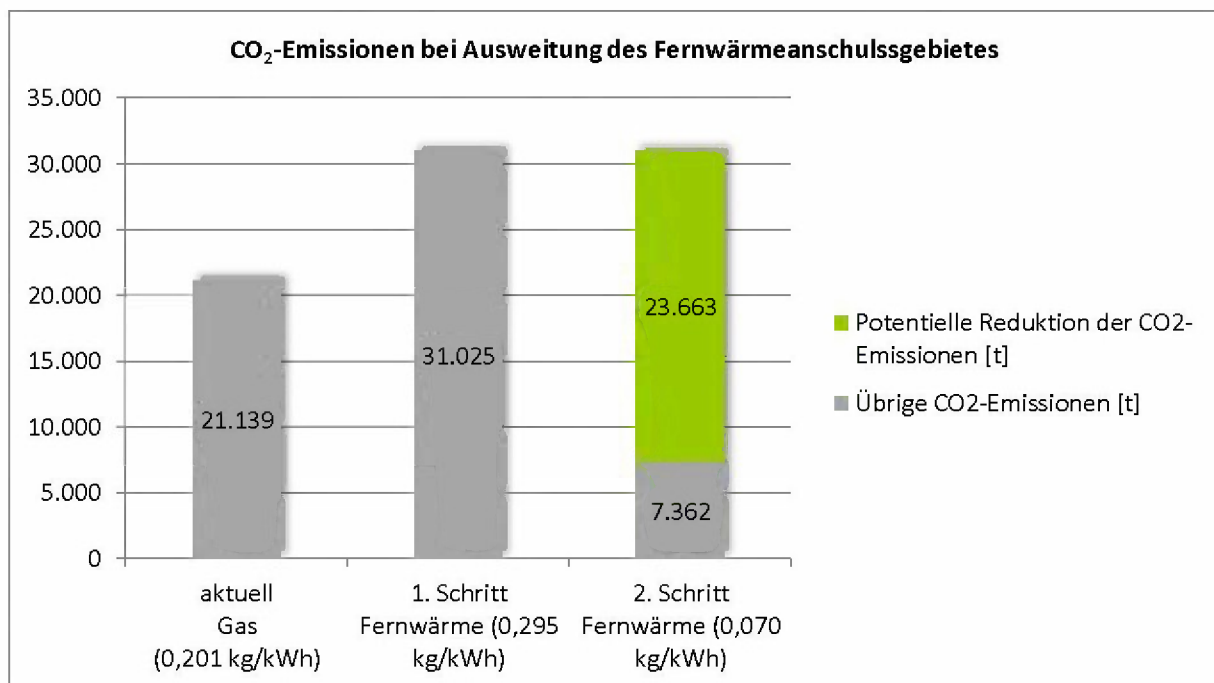


Diagramm 12: Entwicklung der CO₂-Emissionen bei Erschließung der Fernwärmepotenzialflächen.

Anhand der dargestellten Zahlen und des Diagrammes wird jedoch ersichtlich, dass, unter der Annahme, dass die derzeitige Versorgung durch Gas gewährleistet wird, ein kompletter Wechsel der Gebäude im Potenzialgebiet zur Fernwärme aktuell zu einer Erhöhung der wärmebedingten CO₂-Emissionen führen würde. Solange der CO₂-Emissionsfaktor des Hamburger Fernwärmenetzes nicht den Emissionsfaktor von Erdgas (0,201 kg/kWh) unterschreitet, ist ein Wechsel aufgrund der Emissionswerte allein nicht zu empfehlen. Hat das Fernwärmenetz jedoch einen niedrigeren Emissionsfaktor als andere fossile Energiequellen und lässt sich eine Wärmeversorgung nicht alleine durch lokal verfügbare erneuerbare Quellen decken, so ist ein Anschluss an das Fernwärmenetz zu bevorzugen.

5.4.2 Modernisierung der Heizungsanlagen

Ein überwiegender Anteil des Wärmebedarfs im Projektgebiet Billbrook/Rothenburgsort wird durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe, vor allem Gas und zu einem geringeren Anteil Öl, gedeckt. Oftmals werden dabei Kesselanlagen eingesetzt, welche nicht den derzeitigen Effizienzstandards entsprechen. Ein Kesseltausch bzw. generell die Erneuerung der Heizungszentralen kann für begrenzte Investitionssummen zu einem erheblichen Effizienzgewinn und damit zu Energieeinsparungen führen, die sich auch wirtschaftlich darstellen lassen.

Generell lässt sich zwischen Brennwert- und Heizwertkesseln unterscheiden, wobei Heizwertkessel noch in Konstanttemperatur- und Niedertemperaturkesseln aufgeteilt sind. Gemäß der geltenden Energieeinsparverordnung dürfen diese Kessel nicht mehr betrieben werden, wenn sie vor dem 1. Oktober 1978 eingebaut worden sind. Geräte, eingebaut vor dem 1. Januar 1985, mussten spätestens zum 1. Januar 2015 außer Betrieb genommen werden - jüngere Geräte nach Ablauf von 30 Jahren.

Im Vergleich erreichen Konstanttemperaturkessel einen Nutzungsgrad der bei 68% liegt, Niedertemperaturkessel erreichen rund 87%. Da in Brennwertkesseln auch die im Wasserdampf und den Abgasen enthaltene Wärmeenergie zurückgewonnen wird erreichen sie einen Gesamtnutzungsgrad von bis zu 98%.

5.4.3 Betriebsübergreifende Abwärmenutzung

Differenzierung industrielle Abwärme

Für das weitere Verständnis und zur Begriffsbestimmung ist es nötig, Abwärme von anderen Energiequellen abzugrenzen. Als rechtliche Basis kann dazu das Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich³ (Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz - EEWärmeG) herangezogen werden. Dort wird genauer definiert, welche Energiequellen als erneuerbare Energien, inklusive Umweltwärme, zu bezeichnen sind (§ 2 Abs. 1 Nr. 2 EEWärmeG) und welche als Abwärme (§ 2 Abs. 2 Nr. 1 EEWärmeG). Dem Gesetz folgend ist Abwärme jene Wärme, „die aus technischen Prozessen und baulichen Anlagen stammenden Abluft- und Abwasserströmen entnommen wird.“ Ergänzend ist zu erwähnen, dass auch Abgasströme aus technischen Anlagen dazuzuzählen sind.

Möglichkeiten zur Nutzung von Abwärme

Die Rückgewinnung und Nutzung von Abwärme ist eine weitere Option den Primärenergiebedarf zu senken, da die CO₂-Emissionen von Prozessenergien vollständig dem entsprechenden Produkt zugeordnet werden. Grundsätzlich kann die Abgabe von Abwärme als ein Indikator für eine ineffiziente Nutzung von Energie gelten. Um eine Steigerung der Energieeffizienz zu erreichen und Abwärme zu nutzen, sollte allerdings folgende Hierarchie eingehalten werden. Dieses Verfahren soll helfen eine Verschleierung weniger effizienter Prozesse zu vermeiden.

- Vorrangig gilt es immer den Ausstoß von Abwärme bereits an der Quelle zu vermeiden.
- Effizienzsteigerung der Prozesse oder Anlagen, bspw. durch Dämmung, können bereits zu einer Vermeidung oder wenigstens zu einer Reduktion der Abwärmemenge führen.
- Können keine weiteren Optimierungen durchgeführt werden, ist zu untersuchen wie die verbliebene Abwärme zurückgewonnen werden kann und ob eine prozess- oder betriebsinterne Nutzung möglich ist.
- Sollten derartige Nutzungen nicht möglich sein, ist letztlich zu untersuchen, ob überbetriebliche oder indirekte Nutzungen der Abwärme in Betracht gezogen werden können.

Zu den letzteren Nutzungen gehören sowohl überbetriebliche oder netzgebundene Lösungen, als auch die Speicherung der Wärmeenergie oder die Umformung in elektrischen Strom. Bei allen Nutzungen von Abwärme ist allerdings zu berücksichtigen, dass es nicht zu einer Verschleierung weniger effizienter Prozesse kommt.

Vor- & Nachteile

Der Aufbau eines betriebsübergreifenden Netzwerks zur Nutzung industrieller Abwärme ist ein komplexer Vorgang, der sowohl ein umfangreiches Maß an Planungen, wie auch an technologischen Umsetzungen benötigt. Ein solches Projekt hat das Ziel die Situation aller Beteiligten Unternehmen kurzfristig, wie auch langfristig auf verschiedensten Ebenen zu verbessern. Mit Rücksicht auf die

³ Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz vom 7. August 2008 (BGBl. I S. 1658), das zuletzt durch Artikel 9 des Gesetzes vom 20. Oktober 2015 (BGBl. I S. 1722) geändert worden ist.

Komplexität sind jedoch auch mögliche Nachteile zu berücksichtigen, die bei der Umsetzung entsprechend zu berücksichtigen sind.

Tabelle 21: Vor- und Nachteile von der Nutzung industrieller Abwärme.

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> • Steigerung der betrieblichen Effizienz durch einhergehende Modernisierungsmaßnahmen • Senkung des Energiebedarfs • Steigende Unabhängigkeit gegenüber externer Energieversorgung und fluktuierender Energiepreise • Mögliche Kosteneinsparungen etwa durch Wegfall zusätzlicher Heiz- oder Kühlsysteme, wenn langfristige und zuverlässige Nutzung von Abwärme möglich ist. • Reduzierung der Umweltbelastung, unter anderem durch Einsparung zusätzlicher CO₂-Emissionen 	<ul style="list-style-type: none"> • Gegenseitige Abhängigkeiten erfordern weitere Übereinkünfte: <ul style="list-style-type: none"> ○ technische (Reserveinfrastrukturen o.Ä.), ○ vertragliche (bspw. Ausgleich bei Ausfall) • Überbetriebliche Abwärmenutzung ist technologieintensiv und erfordert eventuell zusätzliche Kompetenzen (Technik, Energie) innerhalb der Unternehmen. • Modernisierungen innerhalb eines Abwärmeverbundes müssen auf das Gesamtsystem abgestimmt werden. Effizienzsteigerungen einzelner Komponenten können die Gesamteffizienz des Systems verringern. Dadurch können ggf. Verzögerungen oder Verhinderungen von Modernisierungen entstehen.

Best Practice Beispiele

Umsetzungsbeispiele Nutzung industrieller Abwärme

Auch die Nutzung von Wärme aus Müllverbrennungsanlagen kann als Abwärmenutzung bezeichnet werden, da der eigentliche Zweck einer MVA die Müllentsorgung ist.

Darüber hinaus sind bislang aus Hamburg nur vereinzelte Projekte für betriebsübergreifende Nutzungen industrieller Abwärme bekannt. Dazu zählt etwa die Einspeisung von Abwärme aus einer Druckerei in ein Nahwärmenetz im Norden Hamburgs oder die Abgabe von Wärmeenergie aus der Kläranlage Tollerort an ein benachbartes Containerterminal im Hafen und die zusätzliche Einspeisung von Biomethan in das Gasnetz. National gibt es bereits einige gut dokumentierte Beispiele, die sich sowohl unter Berücksichtigung ökonomischer, als auch ökologischer Aspekte bewähren konnten. Darüber hinaus sind auch Beispiele für die Darstellung von Abwärmequellen oder Wärmebedarfen in Energieatlanten oder Wärmekatastern vorhanden, die ein hilfreiches Werkzeug bei der Identifikation und Nutzung von Abwärmepotenzialen sein können.

Beispiel Wärmeauskopplung Nordische Oelwerke in Hamburg

Ein Bestandteil des IBA-Modellprojekts Energiebunker Hamburg-Wilhelmsburg ist die Wärmeauskopplung aus den Nordischen Oelwerken. Die Nordischen Oelwerke destillieren Fettsäuren und Glycerin aus Ölen und Fetten. Im Rahmen des Projekts wird Wärme mittels Abgas-Wärmetauschen aus den Abgasleitungen der Kessel sowie mit Wasser/Wasser Plattenwärmetauschern aus dem Kühlkreislauf der Glycerindestillation ausgekoppelt. Die Wärme wird gesammelt und über eine ca. 700 m lange Wärmeleitung in den Pufferspeicher des Energiebunkers eingespeist. Dort trägt die Wärme neben anderen Quellen (Solarthermie, Erdgas- und Biomethan-

BHKW sowie Erdgaskesseln) dazu bei, die umliegende Wohnbebauung über ein Nahwärmenetz mit Wärme zu versorgen. Nachfolgend wird auf die Erfahrungen eingegangen, die Produktionsbetrieb und Wärmeabnehmer aus dem Projekt gezogen haben.

Bei der Planung und Vorbereitung des Projektes hat sich gezeigt, dass eine detaillierte und intensive Abstimmung zwischen dem Industriebetrieb und dem Wärmeabnehmer eine wichtige Voraussetzung für den Erfolg eines Abwärmeprojekts ist. Auf der technischen Seite ist eine möglichst langfristige Messkampagne mit einer möglichst hohen zeitlichen Auflösung aller potenziell relevanten Abwärmepotenziale vor der detaillierten Planung empfehlenswert. Am Beispiel der Nordischen Oelwerke wurde sowohl dem Anlagenbetreiber als auch dem Wärmeabnehmer erst im Projekt deutlich, dass an einem Anlagenteil kurzfristig extreme Lastzustände auftreten (unregelmäßiger plötzlicher Anstieg der Abgastemperatur einer Kesselanlage von ca. 130 °C auf über 300 °C innerhalb von 11 Sekunden). Erst durch den Einbau der Messtechnik für die Abwärmeauskopplung konnten diese Betriebszustände eindeutig identifiziert werden, im Regülarbetrieb vor Installation der Abgaswärmetauscher hatte diese kurzfristige Temperatursteigerung keinerlei (technische) Auswirkungen. Der Produktionsbetrieb hat so durch die Installation der Abwärmeauskopplung ein genaueres Verständnis seiner Prozesse erlangt.

Wirtschaftlich stellt sich die Frage, wer Eigentümer der Abwärmeauskopplung ist: Der Produktionsbetrieb oder der Wärmeabnehmer. Der zu entrichtende Wärmepreis ist demnach abhängig von der zu tätigen Investition und von dem Übergabeort. Es hat sich als sinnvoll erwiesen, dass bei einem schwankenden Wärmeangebot (z.B. bei Kampagnenbetrieb, witterungsabhängigkeit bestimmter Produktionsprozesse, An- und Abfahrprozessen) sich auch die Wärmepreise anpassen. Jedoch sollte klar ausgestaltet werden, welche Minimum- und Maximumwärmemengen zur Verfügung stehen, damit auch der Wärmeabnehmer eine verlässliche Planungsgrundlage hat.

Die Betriebsführung, Wartung und Instandhaltung der Abwärmeanlagen muss eindeutig geregelt werden. Die Betriebsführung muss auch die o.g. wirtschaftlichen Grundlagen berücksichtigen und Themen wie Lieferbereitschaft- und Abnahmebereitschaft der Abwärme berücksichtigen. (Averdung Ingenieurgesellschaft mbH, 2016)

Abwärmennutzung eines Rechenzentrums zur Brauchwassererwärmung in Hamburg

Auch wenn es sich bei diesem Beispiel nicht um einen betriebsübergreifenden Verbund handelt, so kann die Umsetzung der internen Abwärmennutzung bei der Hamburger Stadtreinigung mit Blick auf das Temperaturniveau und im Zusammenhang mit dem zuvor genannten Beispiel des Freizeitbades dennoch für eine weitere Betrachtung der Thematik im Projektgebiet interessant sein.

Das Rechenzentrum der Stadtreinigung hat eine durchgängig abzuführende Kühllast von 35 kW, welche bisher durch eine konventionelle Klimaanlage an die Umgebungsluft abgegeben wurde. In dem neuen System wird das Kühlwasser in einer 48 kW-Wärmepumpe auf bis zu 66°C erhitzt und in einen 30 m³ Pufferspeicher geführt, wo die Wärme für über 24 Stunden gespeichert werden kann. In einem Trennwärmetauscher wird das für die Duschen benötigte Frischwasser durch das Wasser aus dem Speicher auf 55°C erwärmt. Die 68 Duschen haben einen Warmwasserbedarf von rund 20.000

Litern pro Tag bei einer maximalen Temperatur von 38°C, wobei eine Heizleistung von bis zu 1.360 kW entstehen kann. Somit können durch die relativ kleine Wärmepumpe im Zusammenspiel mit dem Pufferspeicher auch die Spitzenlasten gedeckt werden. Neben zusätzlichen Energieeinsparungen bei der Gebäudeheizung konnten der jährliche Fernwärmebedarf um 405.000 kWh gesenkt und CO₂-Emissionen in Höhe von 82 t vermieden werden. (Dimplex, 2009) (Unternehmen für Ressourcenschutz, 2009)

Abwärmeverbundlösungen in kleinteiligen Gewerbe- und Industriegebieten in Bochum

Ein Beispiel, welches sich auf einer höheren Planungsebene als die zuvor aufgeführten Beispiele bewegt, ist das Projekt HEATLOOP aus Bochum. Dieses Projekt ermöglicht zum einen Einblicke auf den Stand der Forschung zu überbetrieblicher Abwärmenutzung in Industrie- und Gewerbegebieten, zum anderen könnte es durch die Darstellung gemachter Erfahrungen und identifizierter Herausforderungen und letztlich des Anspruches auf Übertragbarkeit der erarbeiteten Methodik auch bei zukünftigen ausführlicheren Untersuchungen in Billbrook/Rothenburgsort als Vorlage für eine mögliche Herangehensweise dienen.

Das Projekt ist Teil der Initiative EnEff:Wärme und wird vom Fraunhofer-Institut UMSICHT und weiteren Projektpartnern, wie etwa den Stadtwerken Bochum und der Ruhr-Universität Bochum getragen. In seinem Langtitel heißt es „Entwicklung und Implementierung innovativer Abwärmeverbundsysteme in industriellen Gewerbegebieten“ und zeigt damit die inhaltliche Nähe zu dem hier untersuchten Projektgebiet in Billbrook/Rothenburgsort. Insbesondere im Bereich von kleinteiligen Gewerbegebieten mit unterschiedlich großen Unternehmen aus verschiedenen Branchen besteht noch großer Bedarf an Praxiserfahrungen zu der Nutzung von Abwärme. Innerhalb des Projekts werden mögliche Verbundlösungen von den ersten Konzepten bis zur baulichen Umsetzung und für eine wissenschaftliche Bewertung auch darüber hinaus untersucht. Das Ziel des Projekts ist neben der Realisierung eines Abwärmeverbundes die Entwicklung eines Verfahrens, welches auf vergleichbare Projekte angewendet werden kann.

Das Projekt ist in zwei Untersuchungsbereiche aufgeteilt in denen einerseits technische Aspekte und andererseits die Zusammenarbeit mit den lokalen Akteuren untersucht werden. Geplant ist, dass das Projekt drei Phasen durchlaufen wird. Nach der Konzeptphase, folgt eine Umsetzungsphase in der identifizierte Potenziale erschlossen werden sollen. Anschließend soll eine Evaluationsphase anknüpfen in der die umgesetzten Maßnahmen über zwei Jahre untersucht werden.

Im Oktober 2014 konnte die erste Phase abgeschlossen werden und im Dezember 2015 wurde begonnen die zweite Phase vorzubereiten, damit noch im Laufe des Jahres 2016 mit der Umsetzung des erarbeiteten Konzepts gestartet werden kann.

Da einige Arbeitsschritte während der ersten Phase zum Teil parallel laufen mussten, beziehungsweise aufeinander aufbauten, war eine enge Abstimmung der technischen und akteursbezogenen Untersuchungsbereiche nötig. Eine Übersicht die die Parallelität der Arbeitsschritte skizziert ist in folgendem Ablaufschema dargestellt.

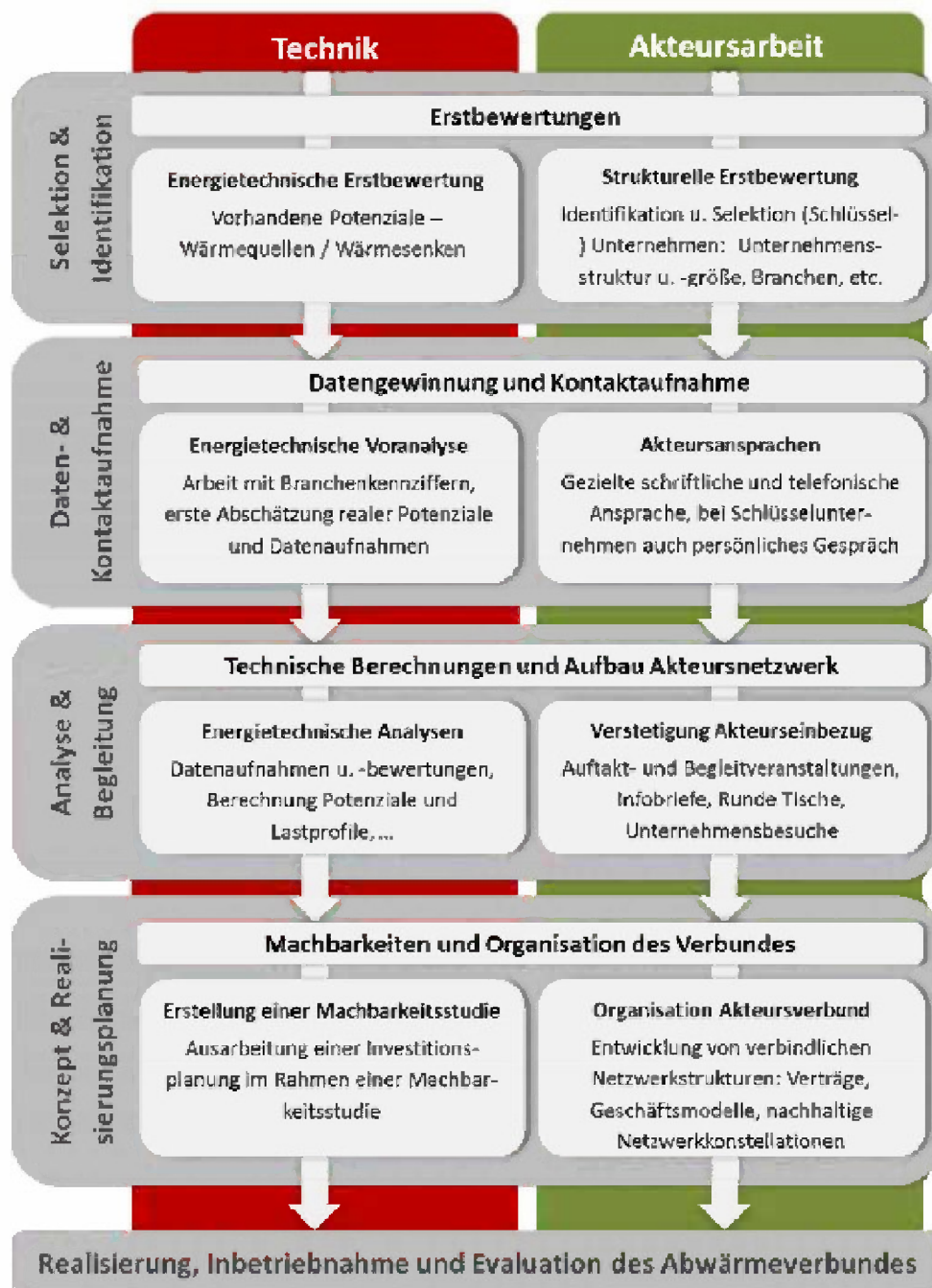


Abbildung 45: HEATLOOP Ablaufschema der parallelen Arbeitsschritte zu den Themen Technik und Akteursarbeit (Fraunhofer UMSICHT, 2015).

Die Ergebnisse der ersten Phase sind in einem Schlussbericht sowie in einem technisch-wirtschaftlichen und einem akteursbezogenen Leitfaden veröffentlicht worden.

Ein zentrales Zwischenergebnis im technischen Bereich war die Erarbeitung eines Fragebogens zur Betriebsanalyse der für die Identifizierung von Abwärmequellen an die Unternehmen verteilt wurde. Dieser Fragebogen ließe sich auch in anderen Industrie- und Gewerbegebieten für entsprechende Untersuchungen einsetzen. Aus der Zusammenarbeit mit den Akteuren ist die folgende Darstellung zur Methodik aus den zentralen Phasen der Akteursarbeit zu erwähnen. Aus dieser lassen sich die

wichtigsten Schritte bei der Arbeit an einem solchen Projekt erkennen. Ergänzend werden im veröffentlichten Leitfaden weitere Erfahrungen und Handlungsempfehlungen zu den einzelnen Schritten ausgeführt.

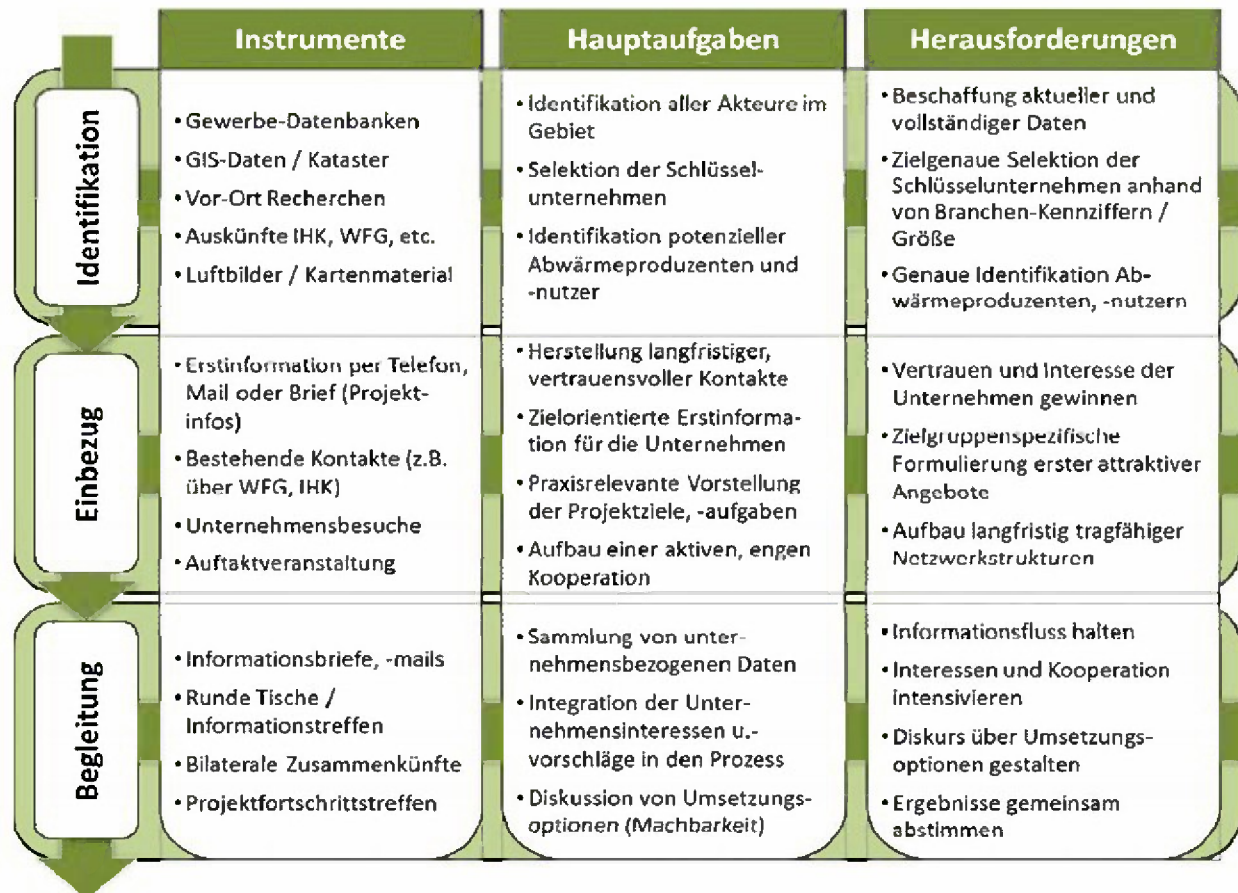


Abbildung 46: HEATLOOP Übersicht der Instrumente, Aufgaben und Herausforderungen während der ersten Phase (Fraunhofer UMSICHT, 2015).

Für die Umsetzung einer Verbundlösung konnten in Bochum letztlich drei Gebiete identifiziert werden. Bei weiteren Gesprächen stellte sich im Laufe der Projektentwicklung heraus, dass eine Umsetzung nicht möglich sein wird, da in einem Fall eine Abwärmequelle mittelfristig wegfallen würde und im anderen Fall nicht genügend Abnehmer der verteilbaren Wärme gefunden werden konnten (Fraunhofer UMSICHT, 2015).

Energie-Atlas Bayern: Abwärmeinformationsbörse

Darstellungen von Wärmebedarfen oder noch spezieller von betrieblichen Abwärmepotenzialen in Energieatlanten oder Wärmekatastern können auch für das Industriegebiet in Billbrook/Rothenburgsort interessant sein. Derartige Werkzeuge können Unternehmen oder auch Fachplanern etwa bei Planungen von Gebäudeheizungsanlagen oder Produktionsanlagen hilfreiche Informationen über lokale, alternative Wärmequellen liefern.

Das bayerische Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie beispielsweise, bietet für das Land Bayern einen online Energie-Atlas an, in dem Unternehmen

innerhalb einer Abwärmeinformationsbörse sowohl Abwärmemengen, als auch Wärmebedarfe melden können. Ziel der Abwärmebörse ist es, Unternehmen mit einem unvermeidbare Abwärmeausstoß oder einem Bedarf an Wärme zusammenzubringen, um bisher nicht genutzte Potenziale zu erschließen und Kosten, Emissionen wie auch den Primärenergieeinsatz zu reduzieren.

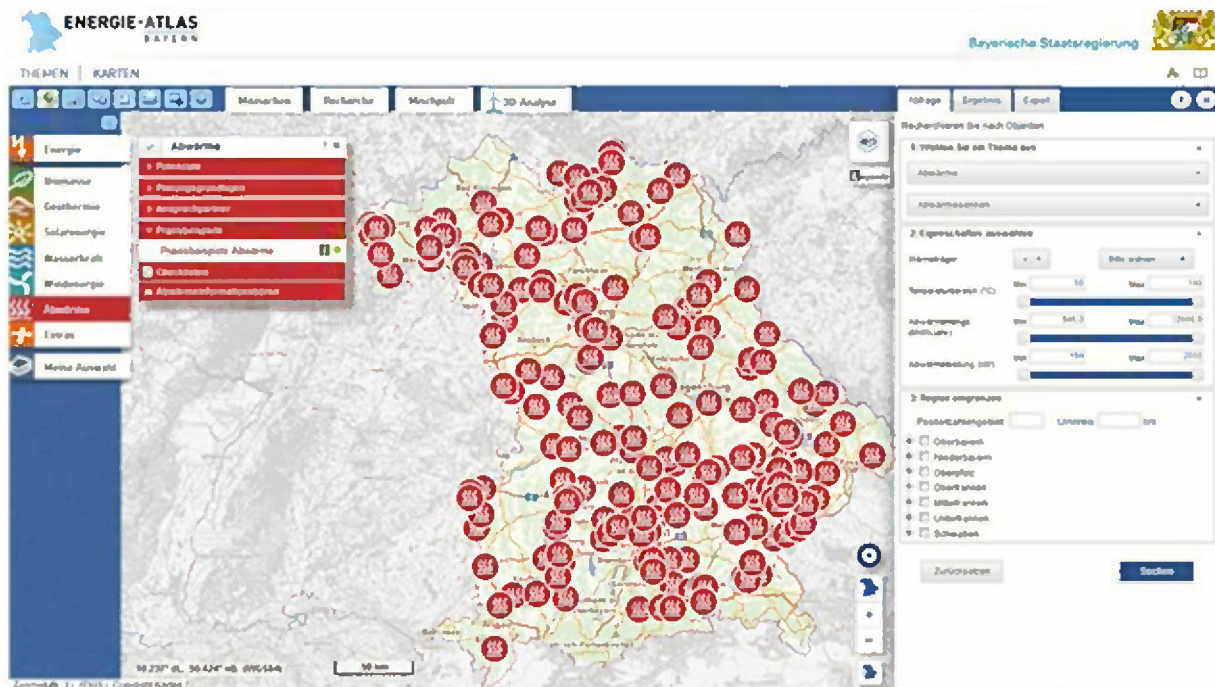


Abbildung 47: Screenshot von dem Energie-Atlas Bayern mit der Darstellung eingetragener Abwärmequellen und der detaillierten Suchmaske für Abwärmequellen (StMWi Bayern, 2016).

Die eingetragenen Daten zur Wärme sind in dem Energie-Atlas abrufbar und können, unterteilt nach Abwärmequellen, kommunalem Abwasser, Abwärmesenken und Wirkradien, in der Karte dargestellt werden. Über die Informationsbörse ist auch eine spezifizierte Suche anhand von Kriterien wie dem Wärmeträger, dem Temperaturbereich, der Abwärmemenge und der Abwärmeeistung möglich. Darüber hinaus können auch Praxisbeispiele, Planungsgrundlagen, wie bestehende Infrastruktur und passende Ansprechpartner aus den jeweils zuständigen Kommunen in der Karte abgerufen werden. Komplettiert wird das die Informationsbörse durch einen Abwärmerechner, der nach Eingabe grober Kennwerte erste Einschätzungen zur Rentabilität und generellen Machbarkeit der Abwärmeeistung ausgibt. (StMWi Bayern, 2016)

Industrielle Abwärme im Kontext von Fernwärmenutzung in Hamburg

Im Zuge des laufenden Dialogs zur künftigen Wärmestrategie für Hamburg und dem steigenden Interesse an einer modernen, nachhaltigen Wärmeversorgung rücken nicht nur Themen wie die eingangs beschriebenen Veränderungen innerhalb der Wärmeversorgung Hamburgs in den öffentlichen Fokus, sondern neben der Nutzung erneuerbarer Wärmequellen auch die Erschließung weiterer alternativer Wärmequellen, wie etwa industrieller Abwärme.

Wie bereits erwähnt, hat sich die Nutzung industrieller Abwärme auf unternehmensübergreifender Ebene in Hamburg noch nicht signifikant durchsetzen können. Verschiedene Bemühungen derartige Nutzungen, etwa unter Einbeziehung energieintensiver Unternehmen im Gebiet des Hamburger

Hafens, zu realisieren, konnten bisher nicht umgesetzt werden. Gründe dafür liegen beispielsweise an Unsicherheiten wie der Standortsicherheit dieser Unternehmen oder der verfügbaren Energiemenge. Dennoch gibt es auch in Anbetracht mit den zu erwartenden Veränderungen bei der Wärmeversorgung in Hamburg unterschiedliche Planungen, zu der Nutzung derartiger industrieller Abwärmequellen.

Eine konkrete Planung wurde von der Aurubis AG veröffentlicht. Aus Plänen des Kupferproduzenten und -wiederverwerters geht hervor, dass durch Prozessumstellungen in der Schwefelsäureanlage und durch zusätzlich auskoppelbare Prozessheißluft aus drei Produktionssträngen im Werk auf der Peute in Hamburg-Veddel Wärme mit einer Leistung von durchschnittlich 60 MW in das Fernwärmenetz eingespeist werden könnte. Mittels dieser Verfahren wäre es möglich eine Wärmemenge von rund 500 GWh pro Jahr bei einer Temperatur von 100°C bereitzustellen und neben erheblichen Einsparungen von Kühlwasser (12 Mio. m³/a) jährlich CO₂-Emissionen in Höhe von ca. 140.000 t einzusparen. Ein Teil der jährlich auskoppelbaren Wärmemenge (5 MW, 40 GWh/a), soll intern genutzt werden. Mit einem frühestmöglichen Anschluss des ersten Stranges wäre im Jahre 2018 zu rechnen. Die weiteren Stränge könnten bei entsprechend schneller Genehmigung bis 2019/20 angeschlossen werden. (Hein, 2016)

Billbrook/Rothenburgsort

Wie die eingangs aufgestellte Analyse der ortsansässigen Unternehmen gezeigt hat handelt es sich bei den Industrie- und Gewerbebetrieben in Billbrook/Rothenburgsort um sehr diversifizierte Unternehmen verschiedenster Branchen und Größen. Ausnahmen bilden die drei ansässigen Großwärmeproduzenten, das Heizkraftwerk Tiefstack und die beiden vorhandenen Müllverbrennungsanlagen. Sie produzieren bedeutende Mengen von Wärme die im Hamburger Fernwärmenetz genutzt wird.

Die große Durchmischung des Gebiets bietet sowohl Vor- aber auch Nachteile für den Aufbau einer überbetrieblichen Wärmenutzung. So kann etwa die Abwesenheit energieintensiver Großindustrie, oder eines entsprechenden Betriebes, der als Anker dienen könnte, den Aufbau eines Nahwärmenetzes erschweren. Eine Vielzahl von nutzbaren Niedertemperaturquellen kann jedoch einen Wissenstransfer befördern, da sich hinsichtlich der Nutzung von entsprechenden Wärmequellen ähnliche Herausforderungen und Fragestellungen ergeben können.

Methodik

Zur Analyse des Abwärmepotenzials des Projektgebietes wurde eine gesonderte Untersuchung durch das Büro Averdung Ingenieurgesellschaft durchgeführt.

Hierbei wurden mittels bereits vorliegender Daten aus Studien zur Unternehmensstruktur des Untersuchungsgebiets und einer Ortsbegehung Unternehmen identifiziert, bei denen Abwärmepotenziale vermutet wurden. Mit diesen Unternehmen wurden telefonische Vorgespräche geführt, und, falls die Unternehmen auskunftsbereit waren und Hinweise auf relevante noch nicht genutzte Potenziale vorlagen, Ortstermine zur Begehung der Anlagen und Befragung der technischen Verantwortlichen der Unternehmen vereinbart. Insgesamt wurden 29 Unternehmen geprüft, von denen

bei neun Unternehmen relevante Abwärmepotenziale vermutet wurden. Es kamen sechs Ortstermine sowie telefonische Interviews und Befragungen per E-Mail zustande.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass auch Potenziale unberücksichtigt bzw. unentdeckt geblieben sein können, da die Unternehmen keine Kapazität zur Teilnahme an der Befragung haben oder die Potenziale in Ihrem Betrieb falsch einschätzen und deshalb nicht weiter gesprächsbereit sind.

Allgemeine Beobachtungen

Grundsätzlich wurde bei den telefonischen Vorgesprächen festgestellt, dass viele der produzierenden Unternehmen mit energieintensiven Prozessen sich bereits mit den Energiepotenzialen aus Abwärme auseinandergesetzt haben, z.B. in Rahmen von Energieaudits, ISO 50001 Zertifizierungen o.ä. und die besonders wirtschaftlichen Maßnahmen bereits innerbetrieblich umgesetzt haben.

Die identifizierten, noch nicht gehobenen Potenziale, können in den meisten Fällen innerbetrieblich eingesetzt werden, was einer überbetrieblichen Nutzung vorzuziehen ist.

Es wurden keine Potenziale an überbetrieblich verfügbarer Abwärme identifiziert, die zweifelsfrei wirtschaftlich zu heben sind. Bei einigen Betrieben ließen sich jedoch Anhaltspunkte für eine mögliche Wärmeauskopplung finden, die eine nähere Untersuchung rechtfertigen würden.

Nachfolgend wird auf Möglichkeiten zur Nutzung dieser Abwärmepotenziale eingegangen. Dabei können drei grundsätzliche Nutzungsoptionen unterschieden werden:

1. Einspeisung in das bestehende Fernwärmenetz

Bei den Müllverbrennungsanlagen der AVG und der MVB, die bereits in das Fernwärmenetz einspeisen, liegen Potenziale, die Energiebilanz des Gebiets zu verbessern. So plant die AVG nach Angaben von Unternehmensvertretern mittels einer Gegendruckturbine zur Stromerzeugung den erzeugten Dampf besser auszunutzen. Weiterhin bestände die Möglichkeit, über eine Wärmerückgewinnung aus der Rauchgaskühlung den Dampfgeigenbedarf der Rauchgasbehandlung deutlich zu reduzieren und so die ins Fernwärmenetz eingespeiste Dampfmenge zu erhöhen. Auch die MVB prüft nach eigenen Angaben den Einsatz einer Gegendruckturbine (eine Anzapfturbine ist bereits vorhanden), um so auch den Dampf nach der Stromerzeugung nutzen zu können sowie eine Wärmeauskopplung aus dem Abgas. Eine quantitative Bewertung des Einsparpotenzials konnte nicht vorgenommen werden, da diese Daten dem Geschäftsgeheimnis der Unternehmen unterliegen.

Die genannten Maßnahmen sind aus Klimaschutzgesichtspunkten unbedingt empfehlenswert. Die zusätzlichen Wärmemengen können nach einer Einspeisung in das hamburgische Fernwärmesystem im gesamten (zumindest östlichen) Liefergebiet genutzt werden und sind aufgrund der geringen Anschlussdichte im Projektgebiet eher nicht als lokales Potenzial zu betrachten.

Voraussetzung für die Einspeisung in das Fernwärmenetz ist ein ausreichend hohes Temperatur- und Druckniveau. Die gleitend gefahrene Vorlauftemperatur des Fernwärmenetzes liegt bei 90 bis 133 °C, der Netzdruck bei über 10 bar. Während die Müllverbrennungsanlagen Wärme mit diesen

Charakteristika liefern, liegen diese Bedingungen bei den übrigen identifizierten Abwärmequellen nicht vor. Es ist fraglich, ob es wirtschaftlich ist, neben der Technik für die Wärmeauskopplung auch noch in die Technik zur Temperatur- und Druckerhöhung zu investieren, zudem fallen zusätzliche Kosten im laufenden Betrieb, z.B. Stromkosten für Wärmepumpen oder Brennstoffe für die Nacherhitzung an. Außerdem sind die identifizierten Abwärmequellen relativ weit von den Fernwärmeleitungen entfernt. Billbrook/Rothenburgsort wird nicht flächendeckend durch das Fernwärmenetz erschlossen, sondern vielmehr durch große Haupttrassen (Dampf und Heißwasser) durchquert. Daher ist von einer Einspeisung in das Fernwärmenetz aus unserer Sicht abzuraten.

2. Entwicklung eines Nahwärmenetzes auf Gebietsebene

Der Aufbau eines ergänzenden lokalen „Insel“-Wärmenetzes, mit einem niedrigeren Temperatur- und Druckniveau ist eine weitere Option, Abwärmequellen im erweiterten räumlichen Zusammenhang zu nutzen und das Gebiet flächendeckend zur Wärmeversorgung zu erschließen. Hier könnte die industrielle Abwärme eine Grundlastzeugung z.B. durch ein BHKW und eine Spitzenlastzeugung z.B. durch Gaskessel ergänzen. Ein Nahwärmenetz kann mit einem niedrigeren Temperaturniveau gefahren werden, als das Fernwärmenetz, da aufgrund der geringeren Entfernungen die Netzverluste niedriger sind, so dass industrielle Abwärme direkt in dem vorhandenen Temperaturniveau eingespeist werden kann. Außerdem ist aufgrund des niedrigeren Temperatur- und Druckniveaus die Verwendung von günstigen Werkstoffen, wie PEX-Rohren, die sich unkompliziert verlegen lassen, möglich.

Im Untersuchungsgebiet ist dies nach derzeitigem Kenntnisstand aus folgenden Gründen im ersten Schritt nicht wirtschaftlich, auch wenn zukünftig weitere vergleichbare Abwärmequellen identifiziert werden. Der Heizwärmebedarf des Gebiets mit 252.000 MWh/a liegt ein Vielfaches über den jetzt ermittelten Potenzialen von ca. 10.000 MWh/a. Die Gebäude sind größtenteils Bestandsgebäude mit vorhandener Heiztechnik – also mittelfristig nur durch günstige Konditionen als Wärmekunden zu gewinnen. Außerdem liegt in dem Gebiet eine sehr geringe Energiebedarfsdichte, bedingt durch die Nutzungsstruktur, da viele Betriebe große unbeheizte Anlagen- und Lagerflächen und nur kleine zu beheizende Verwaltungsräume haben. Die Neubauflächen, die als Wärmekunden in Betracht kommen, und die Abwärmequellen liegen im Gebiet verstreut mit oft mehreren Kilometer Entfernung, was lange Leitungswege zur Folge hat. Zudem liegen die ermittelten Abwärmepotenziale in sehr unterschiedlichen Temperaturbereichen mit Vorlauftemperaturen von 25 bis 90 °C, so dass sich diese nicht oder nur mit zusätzlichem technischen Aufwand in einen gemeinsamen Verbund integrieren ließen.

3. Bilaterale Lieferbeziehungen/lokale Cluster

Daher käme zunächst nur eine direkte Wärmelieferung einzelner Abwärmequellen an Abnehmer in der näheren Umgebung in Betracht. Die Diversität der Abwärmequellen im Untersuchungsgebiet und die Vielzahl der Einflussfaktoren auf eine mögliche Nutzung in der direkten Umgebung wurde an drei

untersuchten Beispielen erläutert. Die Ergebnisse befinden sich aus datenschutzrechtlichen Gründen im (nichtöffentlichen) Anhang. Weitere Potenziale sind in der Ergebnistabelle dargestellt.

Ausblick

Zusammenfassend lässt sich erkennen, dass die erkannten Potenziale an industrieller Abwärme im Untersuchungsgebiet verglichen mit den Wärmebedarfen nicht besonders groß sind, da die Unternehmen bereits effizient arbeiten und Abwärme wo möglich schon in den eigenen Betrieb zurückführen. Hier haben die gesetzgeberischen Rahmenbedingungen der letzten Jahre bereits Wirkung gezeigt. Die verbleibenden Potenziale scheinen nur unter speziellen Rahmenbedingungen wirtschaftlich nutzbar zu sein und sollten im Einzelfall bei geplanten Neubauten und/oder Neuansiedlungen von Unternehmen weiter geprüft werden.

Potenziale auf sehr niedrigem Temperaturniveau, wie am Beispiel des Kunststoffgranulatherstellers aufgezeigt, könnten aber häufiger im Gebiet auftreten und werden bei Erhebungen oft nicht erfasst, da die Unternehmen diese gar nicht als Abwärmequellen ansehen, sondern als Kühlbedarf. Bei der Entwicklung von Neubauf Flächen empfiehlt es sich daher, in der näheren Umgebung gezielt nach vergleichbaren Quellen zu suchen.

5.5 Erneuerbare Energien

5.5.1 Photovoltaik

Das technische Potenzial für die Stromerzeugung durch Photovoltaik lässt sich aus dem „Hamburger Solaratlas“ ersehen. Dieser ist ein Dachflächenkataster, in dem Dachflächen für einen Teil der Hamburger Stadfläche aufgenommen und nach Solareignung eingestuft sind. Der Solaratlas ist in Kooperation mit dem Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung der Stadt Hamburg (LGV) entstanden und ist auf der Website von HAMBURG ENERGIE kostenfrei nutzbar.

Dabei beinhaltet der Begriff "Solareignung" die Eignung einer Dachfläche sowohl für die Gewinnung von warmem Wasser (Solarthermie) als auch für die Erzeugung von Strom (Photovoltaik).

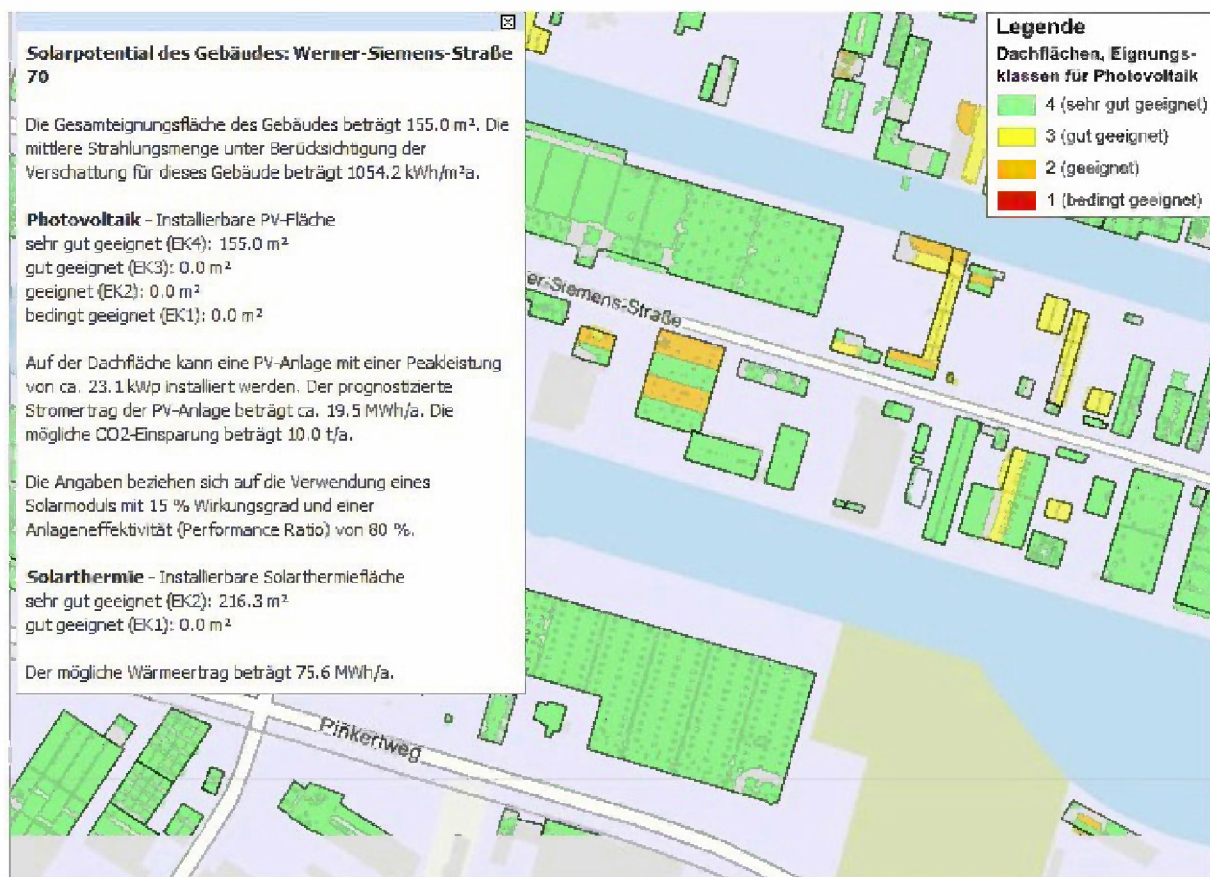


Abbildung 48: Beispielhafter Ausschnitt aus dem Solaratlas Hamburg mit Daten zum Bürogebäude des ehemaligen Quartiersbüros (Hamburg Energie, 2016)

Welche Form der Nutzung der Sonnenenergie ökologisch sinnvoll und für den jeweiligen Fall am besten geeignet ist, oder ob beides - Solarthermie und Photovoltaik - in Betracht kommt, lässt sich nur im jeweiligen Einzelfall entscheiden.

Alternativ wurde das Solarpotenzial mit Hilfe der vorhandenen GIS-Daten und analog zu den Parametern des Solaratlases erhoben.

Aus der Grundfläche der Gebäude und einem spezifischen „Dachflächenfaktor“ wurde die potenzielle Kollektorfläche ermittelt.

Tabelle 22: Dachform laut der verwendeten GIS-Daten.

Dachform	Faktor
Satteldach	0,90
Flachdach	0,33
Walmdach	0,6
Mansardendach	0,33
Mischform	0,33
Pultform	0,33
Sonstiges	0,45
Turmdach	0,33
Sonstiges	0,45

Die potenzielle Kollektorfläche beträgt damit 1.043.742 m².

Mit Hilfe eines gemittelten Ertragsfaktors von rund 0,12 MWh/m²a ergibt sich ein technisch möglicher Ertrag von 125.249 MWh/a. Dies entspricht bei einem Gesamtstrombedarf im Jahr 2014 in Höhe von betrug der 204.515 MWh etwa 61 %. Aktuell wird durch Photovoltaik in Billbrook/Rothenburgsort Strom in Höhe von etwa 2.115 MWh pro Jahr erzeugt. Es wird angenommen, dass der lokal erzeugte Strom vollständig in das Netz eingespeist und nicht zur Eigenversorgung genutzt wird.

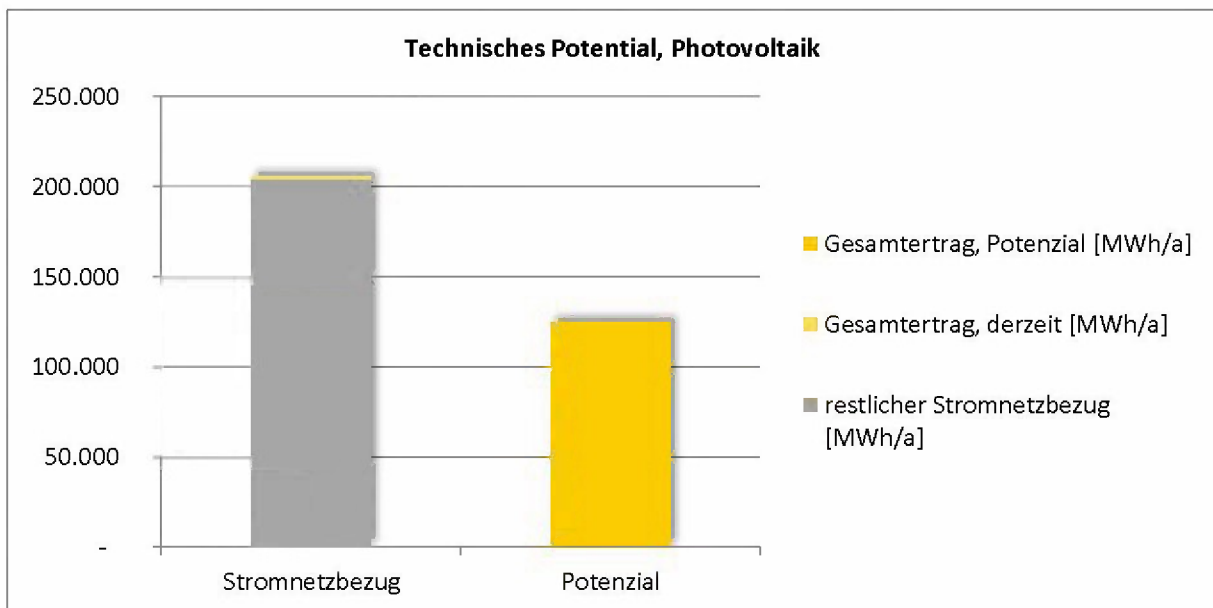


Diagramm 13: Potenzieller Ertrag bei Ausbau der Photovoltaik in Billbrook/Rothenburgsort.

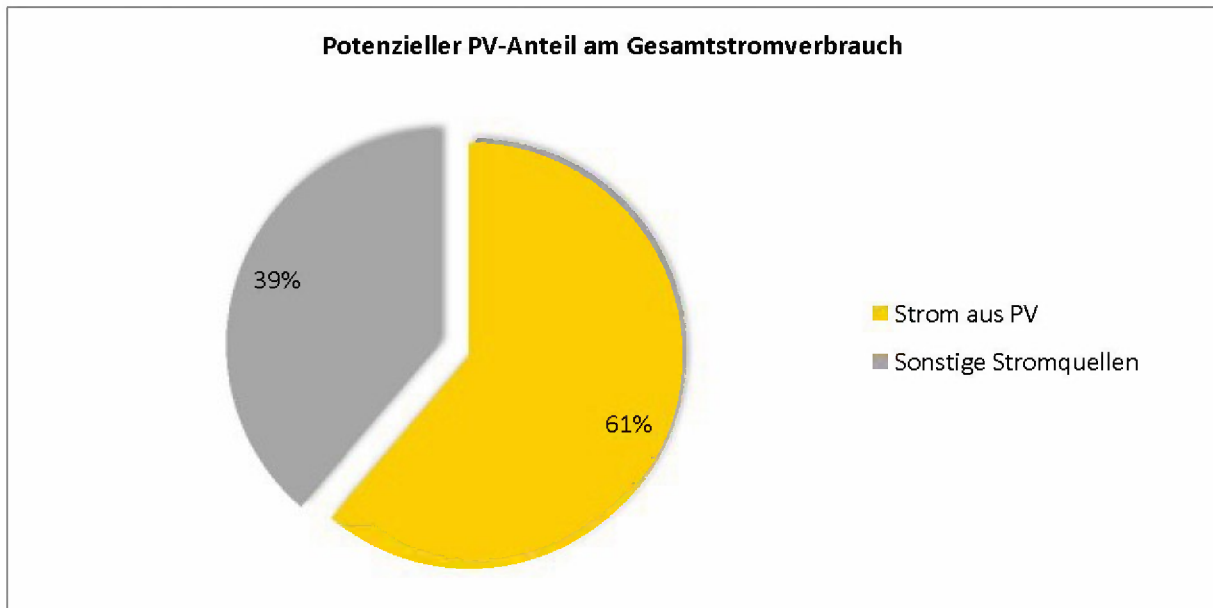


Diagramm 14: Potenzieller Anteil des durch Photovoltaik erzeugten Stroms am Gesamtverbrauch in Billbrook/Rothenburgsort.

Durch den aktuellen Gesamtstrombedarf werden gemäß des derzeitigen Emissionsfaktors des deutschen Strommix CO₂-Emissionen in Höhe von 115.756 t/a ausgestoßen. Unter Anbetracht des technisch möglichen Ertrages von 125.249 MWh/a ergibt sich für den Ausbau der Photovoltaik eine mögliche CO₂-Reduktion von 70.891 t/a.

Tabelle 23: Potenzieller Ertrag und CO₂-Reduktion bei Ausbau der Photovoltaik.

Möglicher Ertrag, Photovoltaik	125.249 MWh/a
CO ₂ -Emissionen, Strommix (0,566 kg/kWh)	70.891 t/a
CO₂-Reduktion, Photovoltaik	70.891 t/a

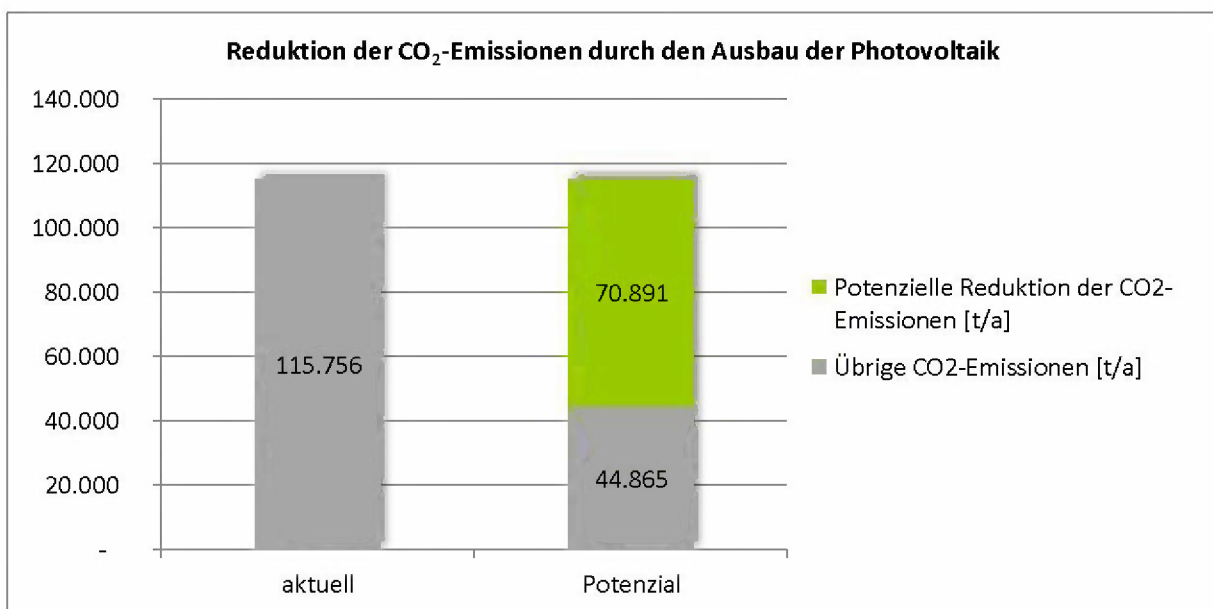


Diagramm 15: Entwicklung der CO₂-Emissionen bei Erschließung Photovoltaikpotenziale in Billbrook/Rothenburgsort.

Neben allgemeinen Fragen zur Wirtschaftlichkeit bzw. der Amortisationszeiten der Photovoltaik gibt es bei Gewerbebauten weitere Herausforderungen:

Dachflächen sind zumeist bereits durch Anlagen zur Lüftung und Klimatisierung genutzt.

Ein für die Amortisation notwendiger unveränderter Fortbestand des Gebäudes von 20 Jahren kann oftmals nicht gesichert werden, da Gebäude innerhalb kürzerer Fristen verändert oder ggf. auch abgerissen und neu errichtet werden.

Dachflächenbörse

Sonnenenergie kann auch für Dachflächen attraktive Einnahmen ohne den Eigenbetrieb einer Photovoltaikanlage generieren. Dazu bietet sich die Vermietung der Dachfläche im Rahmen der „Dachflächenbörse“ an. Verschiedene Institutionen oder Anbieter stellen entweder den Kontakt zwischen Mieter und Vermieter her oder mieten eigenständig Flächen für eigene Installationen an.

Von den befragten Unternehmen wird diese Lösung allerdings zumeist kritisch gesehen, da idealerweise Miet- oder Pacht dauern von mind. 20 Jahren vorgesehen werden müssen, um eine ausreichende Nutzungsdauer der installierten Anlage zu gewährleisten. Außerdem wird die Notwendigkeit der Zugänglichkeit der Dachflächen sowie der Anschlussräume für betriebsfremde Personen kritisch gesehen.

5.5.2 Solarthermie

Solare Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung

Solarthermie wird im privaten und kleingewerblichen Bereich vorrangig im Rahmen der Gebäudeheizung und -klimatisierung genutzt. In Verbindung mit einer guten Wärmedämmung und der passiven Nutzung der solaren Einstrahlung vermindert sich der Bedarf an zusätzlicher Heizenergie bereits stark. Eine durchdachte passive Nutzung der Sonnenenergie kann auch in Mitteleuropa soweit gehen, dass eine aktive Heizungsanlage nicht mehr erforderlich ist. Dachüberstände über großen isolierverglasten Südfenstern können im Sommer kühlend wirken, und im Winter (durch den dann niedrigeren Stand der Sonne) die durch das Fenster einfallende Wärmestrahlung zur Raumheizung nutzen. Ein ähnlicher Effekt lässt sich durch Absorberwandflächen erreichen, an denen das Sonnenlicht hinter einer transparenten Dämmmaterialschicht an einer schwarzen Absorberfläche auftrifft und die dahinterliegende Wand heizt. Diese passiven Techniken finden in der sog. Solararchitektur Anwendung. Da moderne Bürogebäude heute oft eine fast vollverglaste Außenfassade aufweisen, ergibt sich im Sommer ein Überschuss an Sonnenwärme. Hier können Spezialgläser helfen, welche im Sommer die thermischen Strahlen der hoch stehenden Mittagssonne abblocken, aber transparent für niedrigere Strahlen sind, wie sie im Winter und auch im Sommer außerhalb der Mittagszeiten anfallen. Solche Spezialgläser können auch selektiv elektrisch angesteuert werden.

Im Rahmen der Gebäudetechnik ergibt sich die Klassifizierung kollektorbasierter solarthermischer Systeme als „aktive“ Technologie aufgrund des Einsatzes aktiver, also meistens elektrisch betriebener Umwälzpumpen innerhalb des Wärmekreislaufes. Allerdings ist auch ein passiver Einsatz denkbar, etwa bei Aufdachanlagen in frostfreien Klimazonen, die nach dem passiven Thermosiphon-Prinzip funktionieren, oder auch bei nach dem gleichen Prinzip betriebenen Kollektoren in Kleinanlagen, etwa zur Erwärmung des Wassers für Außenduschen.

Kollektoren können zur Warmwasserbereitung oder zur Unterstützung einer bereits vorhandenen anderweitigen Heizung verwendet werden. Optimal ist eine Ausrichtung der Kollektoren nach Süden, wobei bei der Dachmontage regionale Unterschiede berücksichtigt werden müssen, damit die Anlage zu keiner Tageszeit im Schatten liegt.

Analog zum Potenzial von Photovoltaik wurde das das Potenzial der Solarthermie mit Hilfe der vorhandenen GIS-Daten und den Parametern des Solaratlases erhoben.

Aus der Grundfläche der Gebäude und einem spezifischen „Dachflächenfaktor“ wurde die potenzielle Kollektorfläche ermittelt.

Der gemittelte Ertragsfaktor für die Nutzung von Solarthermie wurde hier, in Abgleich mit dem Hamburger Solaratlas mit $0,36 \text{ MWh/m}^2\text{a}$ festgelegt- Daraus ergibt sich ein technisch möglicher Ertrag von 375.747 MWh/a . Dies entspricht rund 150 % des aktuellen Heizwärmebedarfes, der bei rund 252.092 MWh/a liegt.

Würde diese Wärmemenge durch Gaskessel bereitgestellt werden, würden CO₂-Emissionen in Höhe von 75.525 t/a freigesetzt werden.

Tabelle 24: Potenzieller Ertrag und CO₂-Reduktion bei Ausbau der Solarthermie.

Möglicher Ertrag, Solarthermie	375.747 MWh/a
CO ₂ -Emissionen, Erdgas (0,201 kg/kWh)	75.525 t/a
CO₂-Reduktion, Solarthermie	75.525 t/a

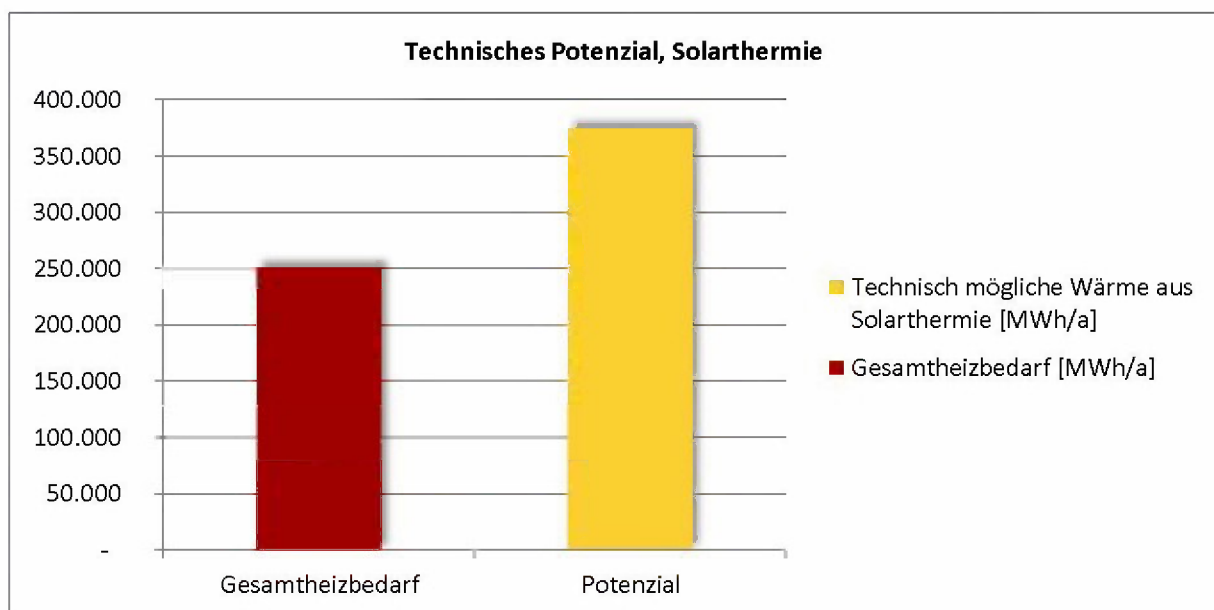


Diagramm 16: Potenzieller Ertrag bei Ausbau der Solarthermie in Billbrook/Rothenburgsort.

Um die vorhandenen Potenziale der Solarthermie in Billbrook/Rothenburgsort besser ausnutzen zu können, ist es empfehlenswert auch innovative Nutzungsmöglichkeiten von solarer Wärme zu nutzen. Neben der Erwärmung beispielsweise von Trinkwasser eignet sich Solarthermie auch als Energiequelle für industrielle und gewerbliche Anwendungen, etwa im Bereich der Prozesswärme oder zu Kühlzwecken. Sollten die vorhandenen Dachflächen nicht ausreichen oder für die Nutzung von Solarthermieanlagen nicht geeignet sein, kann für Unternehmen mit großen Freiflächen, auch Parkflächen, welche unter Umständen überdacht werden können, zusätzliche Freiflächen-Solarthermie interessant sein.

Solare Prozesswärme

Der industrielle Sektor bietet mit seinem hohen und über das Jahr konstant anfallenden Wärmeverbrauch sehr gute Randbedingungen für solare Prozesswärme. Der Begriff solare Prozesswärme beschreibt die Nutzung von Solarwärme bei der Bereitstellung industriell und

gewerblich genutzter Wärme. Gut 20 % des industriellen Wärmebedarfs werden unterhalb von 100 °C verbraucht, weitere 10 % zwischen 100 und 300 °C.

Trotz des großen Potenzials hat sich diese Technologie innerhalb der Industrie noch nicht etabliert. Dies liegt an der Komplexität der Industrie als Anwendungsgebiet für Solarwärme. Die Vielzahl von unterschiedlichen Wärmeverbrauchern kann erschwert die Identifikation geeigneter Integrationspunkte, die hydraulische Einbindung von Solarwärme sowie die Auslegung von Kollektorflächen und Speichern. Auf standardisierte Systeme wie im Bereich der Trinkwarmwasserbereitstellung oder Heizungsunterstützung kann in der Regel nicht zurückgegriffen werden.

Vor dem Bau einer solaren Prozesswärmeanlage steht als erster Schritt meist eine Machbarkeitsabschätzung, welche bisher sehr viel Erfahrung voraussetzt und einen relativ großen Aufwand mit sich bringt. Dieser Schritt ist jedoch von elementarer Bedeutung, um eine Entscheidungsfindung des Unternehmens herbeizuführen und ein Projekt zur Bereitstellung solarer Prozesswärme überhaupt anzustoßen.

Wichtigste erste Schritte einer Machbarkeitsabschätzung sind die Analyse eines Betriebes mit der Auswahl geeigneter Integrationspunkte für Solarwärme, die Vorauslegung von Kollektorfläche und Speicher und die Ertragsabschätzung

Vorhandene Leitfäden wie der „Leitfaden zur Vorplanung solarer Prozesswärme“ oder der „Leitfaden zur Nutzung solarer Prozesswärme in der Ernährungsindustrie“ können eine erste Machbarkeitsabschätzung erleichtern.

*(www.ide-kassel.de/fileadmin/user_upload/images/projekte/SOLFOOD/SolFood_Leitfaden_Vorplanung.pdf
und www.uni-kassel.de/maschinenbau/fileadmin/datas/fb15/ITE/SAT/SolFood_Leitfaden_solare-Prozesswaerme_Ernaehrungsindustrie.pdf)*

Eine genaue Betrachtung der Potentiale solarer Prozesswärme bei ansässigen Betrieben mit einem Wärmebedarf bis ca. 100 °C sollte im weiteren Verfahren erfolgen.

Solare Kühlung

Analog zur Erzeugung von Heizwärme kann solare Wärmeenergie auch zur Kühlung eingesetzt werden. Dadurch entfällt die Primärenergie-Umwandlung in Sekundärenergie (z. B. elektrische Energie), was den Aufbau des Kühlsystems vereinfacht und Kosten spart. Da der höchste Kühlbedarf bei typischen Anwendungen oft mit dem Zeitpunkt der höchsten Sonnenstrahlung zusammenfällt, eignet sich solare Wärme auch ohne Zwischenspeicherung hervorragend als Treibenergie für Kühlsysteme. Nachtspeicher sowie Saisonwärmespeicher ermöglichen darüber hinaus auch eine solarthermisch betriebene Kühlung zu Zeiten, in denen keine bzw. zu wenig Sonnenstrahlung zur Verfügung steht.

Solare Kühlung kann prinzipiell immer und überall angewendet werden, wo Solarthermie technisch genutzt werden kann. Voraussetzung dafür ist demzufolge die bauliche Eignung des Gebäudes zum Betrieb von Solarkollektoren, d. h. Beschattungsfreiheit, geeignete Dachausrichtung und schlichtweg auch ausreichend Platz auf dem Dach. Ob eine alleinige solare Kühlung bereits ausreicht, oder durch andere Verfahren ergänzt werden muss, entscheidet letztlich nur die anbaubare Kollektorfläche im Verhältnis zum Kühlbedarf.

Generell gibt es eine Vielzahl technischer Prozesse zur Umwandlung von Wärme in Kälte, also letztlich dem durch Wärme angetriebenen Entzug von Wärme. Vielversprechend ist vor allem der Einsatz der bereits seit langem erprobten Absorptionskältemaschinen und Adsorptionskältemaschinen.

Solare Kühlung findet z. B. in folgenden Bereichen Anwendung:

- solare Klimatisierung von Gebäuden bei hohen Außentemperaturen
- Kühlung von Lebensmitteln, Getränken
- industrielle Prozesskühlung, z. B. in der chemischen Industrie

Bei der Klimatisierung von Veranstaltungsräumen, Maschinen, Rechenzentren und Industriebetrieben, in denen durch den Betrieb selbst eine hohe Wärme anfällt, kann neben der Wärme aus Solarthermie auch diese intern anfallende Wärme oft an anderen Stellen zur Kühlung genutzt werden. Bei der Planung solcher Kühlanlagen sollte im Einzelfall geprüft werden, ob nicht bereits andere Wärmequellen vorhanden sind, deren Wärmeenergie zur Kühlung genutzt werden kann.

Da solarthermische Anlagen in unseren Breitengraden während des Winters als Energiequelle zum Betrieb einer Heizung genutzt werden können, bietet es sich an, die gleiche Anlage im Sommer zur Kühlen und im Winter zum Heizen einzusetzen.

Freiflächen-Solarthermie

Solarthermie ist in Deutschland bisher fast ausschließlich auf Gebäudedächern im Einsatz – ganz überwiegend auf Ein- und Zweifamilienhäusern. Große Freiflächensolaranlagen, wie sie vor allem in Dänemark sehr verbreitet sind, haben in Deutschland bisher nur einen sehr geringen Marktanteil.

Dies kann sich aber ändern, denn durch die geringen Wärmegestehungskosten ist dies Art der Wärmeerzeugung bereits heute wirtschaftlich attraktiv gegenüber fossilen Brennstoffen. Hier liegen große Potenziale für die notwendige Wärmewende zu erneuerbaren Energien und zu einer wirtschaftlichen und sozial verträglichen Energieversorgung.

In Deutschland sind thermische Solaranlagen mit einer Gesamtleistung von 12,3 GW entsprechend einer Gesamtkollektorfläche von 17,5 Mio. m² installiert.

Über 90 % dieser Anlagen sind auch hier Kleinanlagen (< 20 m²) im Ein- und Zweifamilienhausbereich, d.h. sie stellen einen nicht unwichtigen Baustein in der Energiewende dar,

doch der Blick sollte in Zukunft auch verstärkt dem weiteren Ausbau der großflächigen Solarthermie gelten, bei denen die Wärmegestehungskosten um den Faktor 5 günstiger sein können.

In Dänemark werden inzwischen zahlreiche großflächige Solarthermie-Anlagen im Leistungsbereich bis zu 50 MW betrieben, wobei es mittlerweile auch in Deutschland bereits vereinzelt gute Beispiele gibt. Diese Anlagen erzeugen Wärme zu wettbewerbsfähigen Gestehungskosten von unter 50 Euro je MWh und sind somit wesentlich kostengünstiger, als dies mit dezentralen Lösungen auf Gebäuden möglich ist.

Möglichkeiten der Nutzung von Freiflächen-Solarthermie sollten sowohl bei der Weiterentwicklung der Hamburg weiten Fernwärmeversorgung als auch bei der Entwicklung von Wärmekonzepten für einzelne Quartiere betrachtet werden. Auch bei der Konzeption größerer Industrieanlagen mit relevanten Heiz- oder Kühlbedarfen sollte neben der Prüfung der geplanten oder vorhandenen Dachkonstruktion geprüft werden ob andere Flächen, wie etwa überdachte Parkflächen oder sonstige Freiflächen die mittelfristig nicht für andere Nutzungen in Frage kommen, für Solarthermie genutzt werden können.

(Planungs- und Genehmigungsleitfaden für Freiflächen-Solarthermie, HIC Hamburg Institut Consulting GmbH, Juni 2016 - www.hamburg-institut.com/images/pdf/forschungsberichte/160721_Planungsleitfaden_2%20%20Auflage.pdf)

Wegen der ausgeprägten Flächenkonkurrenz am Standort Billbrook/Rothenburgsort wurden die Möglichkeiten der Installation von Freiflächen-Solarthermie nicht weiter verfolgt. Dies sollte im weiteren Verfahren allerdings weiter untersucht werden.

5.5.3 Oberflächennahe Geothermie

Oberflächennahe Geothermie-Anlagen werden eingesetzt um Erdwärme nutzbar zu machen. Als Erdwärme wird dabei jene Energie bezeichnet, die sowohl durch Sonneneinstrahlung, als auch durch Wärmeenergie aus dem Erdinneren beeinflusst wird. Grundsätzlich ist der terrestrische Wärmestrom ab Tiefen von 10 bis 20 Metern ausreichend für eine Förderung von Erdwärme. In der darüber liegenden Schicht wird die Wärmemenge maßgeblich von der Sonne beeinflusst. In Hamburg liegt die Temperatur in einer Tiefe von 100 Metern unter Normalnull zwischen 8-15°C, wobei die die größten Temperaturen nördlich der Außenalster und entlang der Elbe vorliegen.

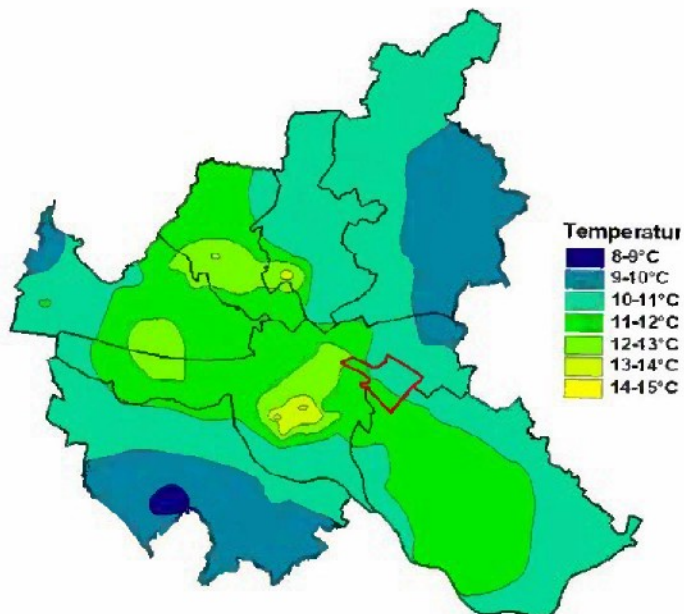


Abbildung 49: Erdwärme-Temperaturen in einer Tiefe von 100 Metern unter Normalnull (Behörde für Umwelt und Energie, 2016).

Bis zu einer Tiefe von 400 m wird von oberflächennaher Geothermie gesprochen. Tieferreichende Nutzungen der Erdwärme werden als Tiefengeothermie bezeichnet.

Oberflächennahen geothermische Potenziale können und werden auch in Hamburg bereits eingesetzt. Anlagen zur Nutzung dieser Potenziale setzen sich im Wesentlichen aus einer Wärmequellenanlage, einer Wärmepumpe und einer Wärmenutzungsanlage zusammen.

In den oberen 100 Metern der Erdkruste wird das Wärmepotenzial vor allem für dezentrale Heizanlagen genutzt. Möglich ist auch eine Nutzung des Untergrundes als Quelle für Kühlsysteme oder als Wärme- oder Kältespeicher. Typische Systeme sind Erdwärmekollektoren, Erdwärmesonden, so genannte erdberührte Betonbauteile wie z.B. Energiepfähle und Grundwasser-Wärmepumpen.

Die Wahl der passenden Wärmequellenanlage entscheidet sich im Wesentlichen von der zur Verfügung stehenden Fläche und dem geplanten Einsatz. Aufgrund der größeren Temperaturunterschiede zur Außenluft im Sommer eignen sich Erdwärmesonden, Erdberührte Betonbauteile und Grundwasser-Wärmepumpen auch für die Kühlung von Gebäuden.

Um die geförderte Wärmeenergie aus der Erdwärme für Anwendungen in Gebäuden nutzbar zu machen, werden, wie bei sonstigen Nutzungen von Niedertemperaturwärmequellen üblich,

Wärmepumpen eingesetzt, wodurch Warmwassertemperaturen von bis zu 65°C erreicht werden können. (Behörde für Umwelt und Energie, 2016; Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2013)

Wärmenutzungsanlagen die für den Betrieb mit der Niedertemperaturwärme aus geothermischen Quellen ausgelegt sind, sind im allgemeinen thermisch aktivierte Bauteile oder Flächenheizungen wie Fußboden-, Wand- oder Deckenheizungen mit möglichst niedrigen Vorlauftemperaturen von ca. 35°C und Temperaturen von ca. 30°C im Rücklauf. Wird die Erdwärme auch als Quelle für die Warmwasserbereitung genutzt kann auch eine größere Auslastung der Wärmeanlage erreicht werden. Als Richtwert gelten bei einer Nutzung einer Erdwärmesondenanlage zur kombinierten Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser 2.400 erreichbare Vollaststunden anstatt 1.800, wenn nur Raumwärme zur Verfügung gestellt wird. (LLUR Schleswig-Holstein, 2011)

Bei der Nutzung von Erdwärme sind nicht nur die geothermischen Potenziale entscheidend, sondern auch Nutzungsbedingungen, die sich aus geologischen und hydrologischen Gegebenheiten des Geländes ergeben. Das Geologische Landesamt kann anhand der verfügbaren Informationen aus dem umfangreichen Bohrchiv über den zu erwartenden geologischen Aufbau des Untergrundes und das daraus ableitbare geothermische Potenzial für einzelne Standorte Auskunft geben. Für das Hamburger Stadtgebiet wurden Übersichtskarten zur Abschätzung des geothermischen Potenzials entwickelt, die direkt über das Bohrdatenportal eingesehen werden können.

Für den Einbau von Erdwärmesonden ist eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich, die im Amt für Umweltschutz, Abteilung „Wasserwirtschaft“ der Behörde für Umwelt und Energie beantragt werden muss. Innerhalb des Untersuchungsgebiets Billbrook/Rothenburgsort ist durch solche Gegebenheiten nur ein kleiner Abschnitt uneingeschränkt für die Nutzung von Erdwärme möglich. Im größten Teil des Gebiets müssen Bohrungen im Einzelfall geprüft werden, während einige Bereiche jedoch auch ganz für Bohrungen für Erdwärmesonden ausgeschlossen werden.

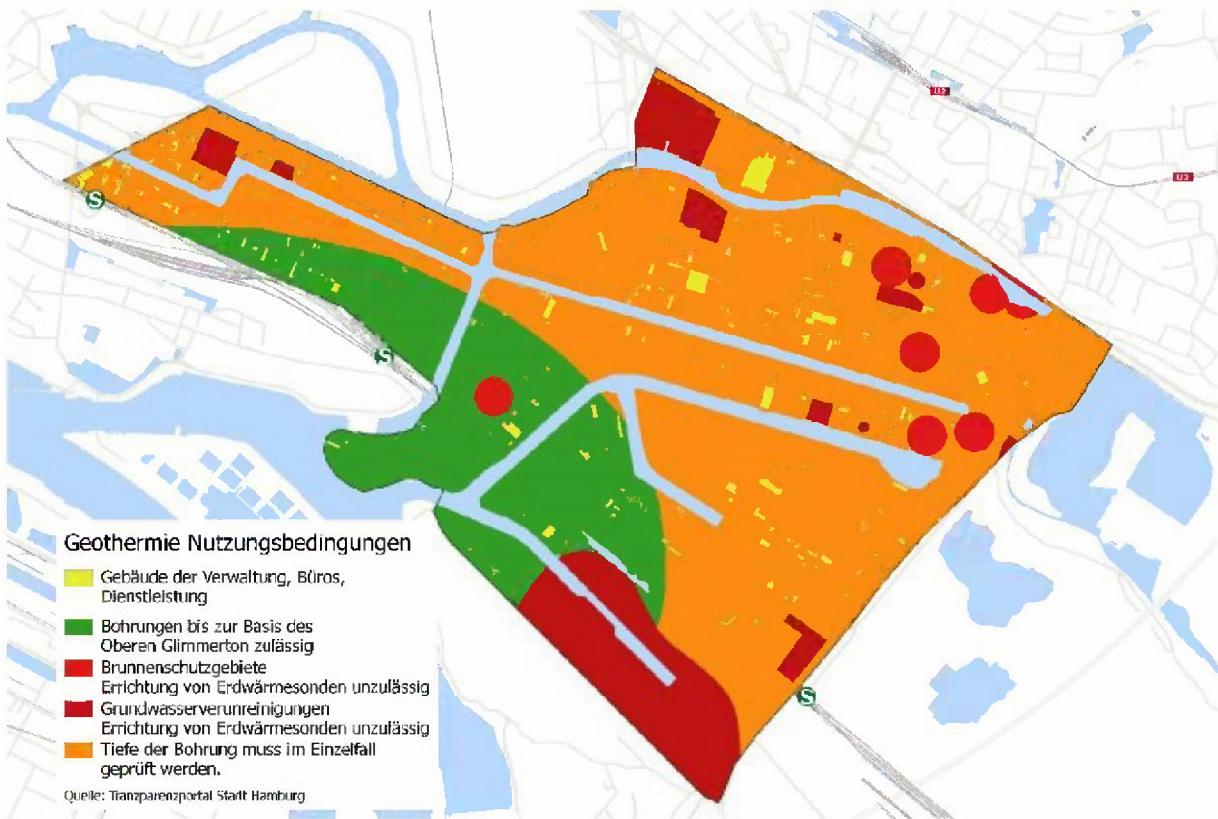


Abbildung 50: Nutzungsbedingungen Geothermie (ZEBAU nach Geologisches Landesamt, 2016).

Für die Potenzialanalyse wurden alleinig Verwaltungs- und Bürogebäude berücksichtigt. Speziell diese Gebäudetypen eignen sich für die Nutzung der Niedertemperaturwärme aus Geothermie, da in ihnen entsprechende flächige Klimatisierungsanlagen besonders effizient eingesetzt werden können.

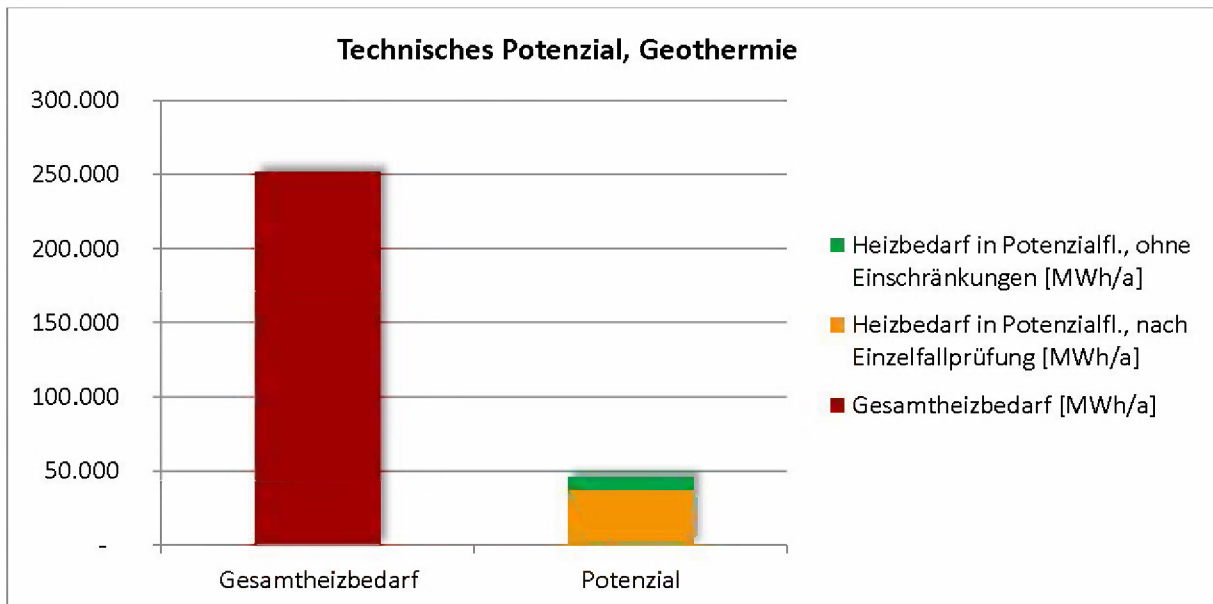


Diagramm 17: Potenzieller Ertrag bei Erschließung der Geothermie in Billbrook/Rothenburgsort.

Unter dieser Maßgabe befinden sich im Projektgebiet 53 Gebäude mit einer Nutzfläche von 56.324 m² und einem Wärmebedarf von 8.977 MWh im Bereich einer uneingeschränkten Nutzung mit

Erdsonden. Weitere 217 Gebäude mit einer Nutzfläche von 209.819 m² und einem Wärmebedarf von 37.211 MWh liegen in Bereichen, in denen Bohrungen im Einzelfall geprüft werden müssen.



Abbildung 51: Wärmeentzugsleistung bis 100 m (ZEBAU nach Geologisches Landesamt, 2016).

Für eine Abschätzung der Potenziale zur Reduzierung der CO₂-Emissionen bei Anschluss aller definierten Gebäude an das Fernwärmenetz wird von folgenden Annahmen ausgegangen:

- Die derzeitige Versorgung der Gebäude mit Raumwärme und Heißwasser erfolgt alleinig durch Gasthermen (CO₂-Emissionsfaktor 0,201 kg/kWh).
- Die genutzten Wärmepumpen zur Erzeugung von Raumwärme und Heißwasser aus Geothermie erreichen eine Jahresarbeitszahl⁴ von 4,0.
- In einem zweiten Schritt sinkt der CO₂-Emissionsfaktor des für den Betrieb der Wärmepumpen genutzten Stroms von derzeit 0,566 kg/kWh bis 2050 auf 0,152 kg/kWh

Somit ergäbe sich bei einem sofortigen Anschluss an die Geothermie im ersten Schritt ein theoretisches CO₂-Reduktionspotenzial von gut 530 t/a in den Bereichen mit uneingeschränkter Nutzung und von zusätzlich rund 2.200 t/a in den Bereichen mit Einzelfallprüfungen.

⁴ Die Jahresarbeitszahl (JAZ) beschreibt das Verhältnis zwischen der bereitgestellten Wärmemenge und der eingesetzten Strommenge und dient der Bewertung der Energieeffizienz von Wärmepumpen. Eine JAZ von 4,0 bedeutet beispielsweise, dass aus einem Teil Strom vier Teile Wärmeenergie erzeugt werden können.

Im zweiten Schritt ergäbe sich ein zusätzliches CO₂-Reduktionspotenzial bis 2050 von fast 930 t/a in den Bereichen mit uneingeschränkter Nutzung und zusätzlich von rund 3.850 t/a in den Bereichen mit Prüfung im Einzelfall.

Insgesamt ergibt sich aus der Nutzung oberflächennaher Geothermie aus beiden Schritten und in beiden Bereichen ein Einsparungspotenzial von insgesamt 7.530 t/a CO₂-Emissionen.

Tabelle 25: Veränderung der CO₂-Emissionen bei Erschließung der Fernwärmepotenzialflächen.

	uneingeschränkte Nutzung	im Einzelfall	Gesamt
Wärmebedarf	8.977 MWh/a	37.211 MWh/a	46.188 MWh/a
CO₂-Emission Gas (0,201 kg/kWh)	1.804 t/a	7.479 t/a	9.284 t/a
Strombedarf Wärmepumpe	2.244 MWh/a	9.303 MWh/a	11.547 MWh/a
1. Schritt - Erschließung der Geothermiefpotenzialflächen			
CO ₂ -Emission Strom (0,535 kg/kWh)	1.270 t/a	5.265 t/a	6.536 t/a
CO₂-Reduktion	534 t/a	2.214 t/a	2.748 t/a
2. Schritt bis 2050 - Reduzierung des CO₂-Emissionsfaktors			
CO ₂ -Emission Strom (0,140 kg/kWh)	341 t/a	1.414 t/a	1.755 t/a
zusätzlich CO₂-Reduktion	929 t/a	3.851 t/a	4.780 t/a

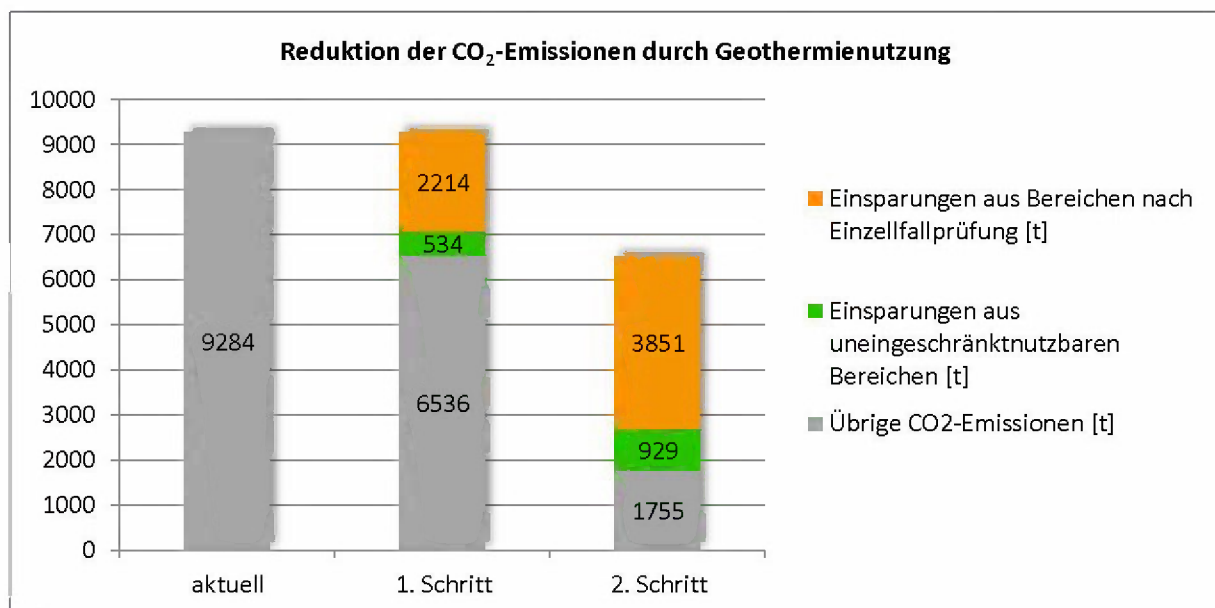


Diagramm 18: Entwicklung der CO₂-Emissionen bei Erschließung der Fernwärmepotenzialflächen.

5.5.4 Tiefengeothermie

Bis zu einer Tiefe von 400 m wird von oberflächennaher Geothermie gesprochen. Tieferreichende Nutzungen der Erdwärme werden als Tiefengeothermie bezeichnet.

Untersuchungen zum Ende der 1990er Jahre haben ergeben, dass im Südosten Hamburgs im Bereich Allermöhe in Tiefenlagen von 2.500 bis 3.300 Metern in einer Sandsteinschicht 80° bis 125°C heißes salzhaltiges Tiefenwasser vorhanden ist, welches theoretisch für Heizzwecke genutzt werden könnte. Geologische Besonderheiten lassen eine Förderung dieses Thermalwassers jedoch nur eingeschränkt zu, so dass eine Nutzung nicht weiter verfolgt wurde. (Behörde für Umwelt und Energie, o.J.)

Neuere Untersuchungen zu tiefengeothermischen Potenzialen wurden 2010 im Rahmen der IBA Hamburg in Wilhelmsburg angestellt. Diese haben ergeben, dass auch dort, in einer Sandsteinschicht in einer Tiefe von 3.500 Metern, Thermalwasser mit einer Temperatur von bis zu 130°C vorhanden ist.

5.5.5 Abwasserwärmenutzung

Bei Abwasserwärmeprojekten handelt es sich um eine weitere Möglichkeit der Nutzung von Abwärme. Bei diesem Verfahren wird Wärmeenergie, die in industriellen oder häuslichen Abwässern vorhanden ist, zurückgewonnen.

Die Rückgewinnung der Wärme aus dem Abwasser erfolgt mittels Wärmetauscher und kann sowohl innerhalb des Gebäudes in dem Wasser Abwasser anfällt, als auch im Zulauf der Kanalisation oder innerhalb der Kanalisation stattfinden. Allen Systemen gemein ist, dass das Temperaturniveau der entnommenen Wärmeenergie durch Wärmepumpen angehoben werden muss, damit eine Nutzung innerhalb eines Heizungs- oder Warmwassersystems möglich ist. Wie andere Niedertemperatur- oder Umweltwärmequellen lässt sich Abwasserwärme prinzipiell auch als Energiequelle für Kühlzwecke nutzen.

Neben dem Ort der Nutzung ist auch die Abwasserart entscheidend für eine Abschätzung des Energiepotenzials oder der Planung eines Systems zur Abwasserwärmenutzung. Generell kann davon ausgegangen werden, dass Grauwasser ein höheres Temperaturpotenzial besitzt als etwa Mischwasser. Grauwasser ist fäkalienfreies Abwasser welches beispielsweise aus der Dusche und der Waschmaschine im häuslichen Einsatz anfällt oder im industriellen Einsatz aus Prozessen mit einem geringen Verunreinigungsgrad. In Hamburg werden keine speziellen Grauwassersiele eingesetzt. Das anfallende Abwasser wird in Schmutz-, Regen- oder Mischwassersielen gesammelt. Die jährliche mittlere Abwassertemperatur in Hamburg beträgt rund 12-15°C. Eine Studie zu Abwassertemperaturen in der Schweiz zeigt, dass die Abwassertemperatur sowohl saisonalen Schwankungen, als auch Tagesschwankungen ausgesetzt ist. Die mittlere Jahrestemperatur liegt dort, ähnlich wie in Hamburg, bei rund 15°C. Die Schwankungsbreite lag während der Untersuchung zwischen bis zu 10°C im Winter und 20°C im Sommer. Schwankungen im Tageslauf bewegten sich im Rahmen von 2°C bis 3°C (Eawag, 2009).

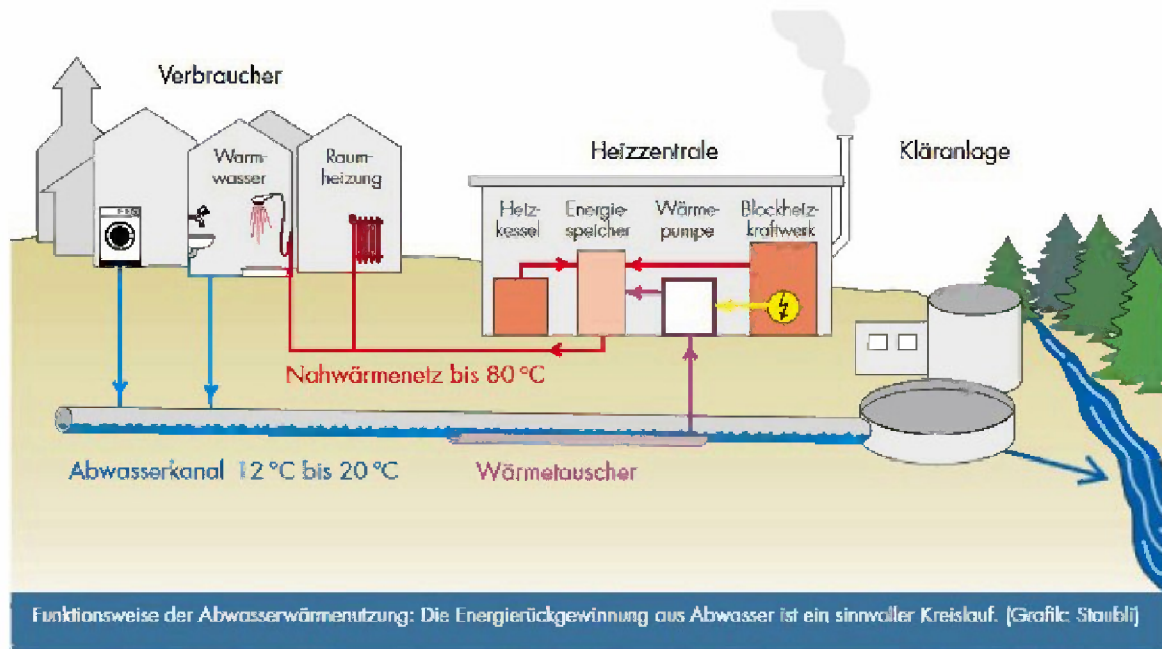


Abbildung 52: Funktionsweise der Abwärmenutzung (Deutsche Bundesstiftung Umwelt, 2009).

Experten bei Hamburg Wasser (2016) geben an, dass unterschiedliche Abwasserquellen einen punktuellen Einfluss auf die Abwassertemperatur haben können, eine pauschale Aussage über den Einfluss industrieller oder gewerblicher Abwasserquellen sich aber nicht treffen lässt, da je nach Verwendung sowohl gekühlte, als auch erwärmte Abwässer anfallen können. Tendenziell sei bei industriellen Abwasserquellen jedoch eine leicht erhöhte Abwassertemperatur zu erwarten werden.

Auch wenn die Nutzung von Abwasserwärme bisher wenig etabliert ist, gibt es unterschiedliche Potenzialstudien und national, wie international auch eine gewisse Anzahl unterschiedlich dimensionierter realisierter Beispiel.

Abwasserwärmepilotprojekt in Hamburg-Harburg

Zwischen 2009 und 2010 wurden in Hamburg-Harburg in Zusammenarbeit von Hamburg Wasser und der Wohnungsbaugenossenschaft Eisenbahnbauverein Harburg eG, sowie der Unterstützung durch die E.ON Hanse AG, 215 Wohneinheiten aus den 1950er Jahren an ein Abwasserwärmesystem angeschlossen. Im Rahmen des Projekts wurden die angrenzenden Abwasserleitungen gegen größere Leitungen mit eingesetzten Wärmetauschern ausgetauscht. Zeitgleich wurden die bisher genutzten elektrisch betriebenen Nachtspeicherheizungen und Boiler durch eine Heizungsanlage ersetzt in der die Abwasserwärme durch Gas-Absorptions-Wärmepumpen auf ein nutzbares Niveau angehoben wird. Ergänzt wird das System durch Pufferspeicher und einen Brennwertkessel, welcher bei Spitzenlasten zusätzliche Wärme erzeugt (Hamburg Wasser, o.J.).

Eine Potenzialuntersuchung von Hamburg Wasser aus dem Jahr 2006 zeigt, dass circa 10 %, oder 326 km der Hamburger Kanalisation für die Nutzung von Abwasserwärme geeignet wären. Davon liegen 143 km außerhalb des Fernwärmenetzes und wären so besonders interessant für eine Nutzung. Rechnerisch ließen sich somit über Wärmetauscher in der Kanalisation bei einer Abkühlung

**Endbericht Klimaschutzteilkonzept
Industrie- und Gewerbegebiet Billbrook/Rothenburgsort Hamburg**

von 1,5°C rund 20 MW Wärme entziehen. Unter Berücksichtigung einer 200 m-Zone um die nutzbaren Kanäle eignen sich rund 3,8 % des Stadtgebietes für eine Wärmeversorgung durch Abwasserwärme. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass es sich bei dieser Analyse lediglich um die Darstellung des technisch nutzbaren Potenzials handelt. Bei der Berechnung diente vor allem der Leitungsdurchmesser (> 800 mm) als Kriterium für die Abschätzung der Eignung der Sielleitungen. Zur Darstellung der tatsächlichen Potenziale wären darüber hinaus noch weitere Faktoren zu berücksichtigen. Dazu zählen vor allem tatsächliche lokale Abwassermengen und -temperaturen, aber auch etwa der bauliche Zustand der Leitungen. Der Zustand ist entscheidend, da aus finanzieller Sicht nur Leitungen in Frage kommen, die saniert oder neugebaut werden sollen. (Hamburg Wasser, 2015)

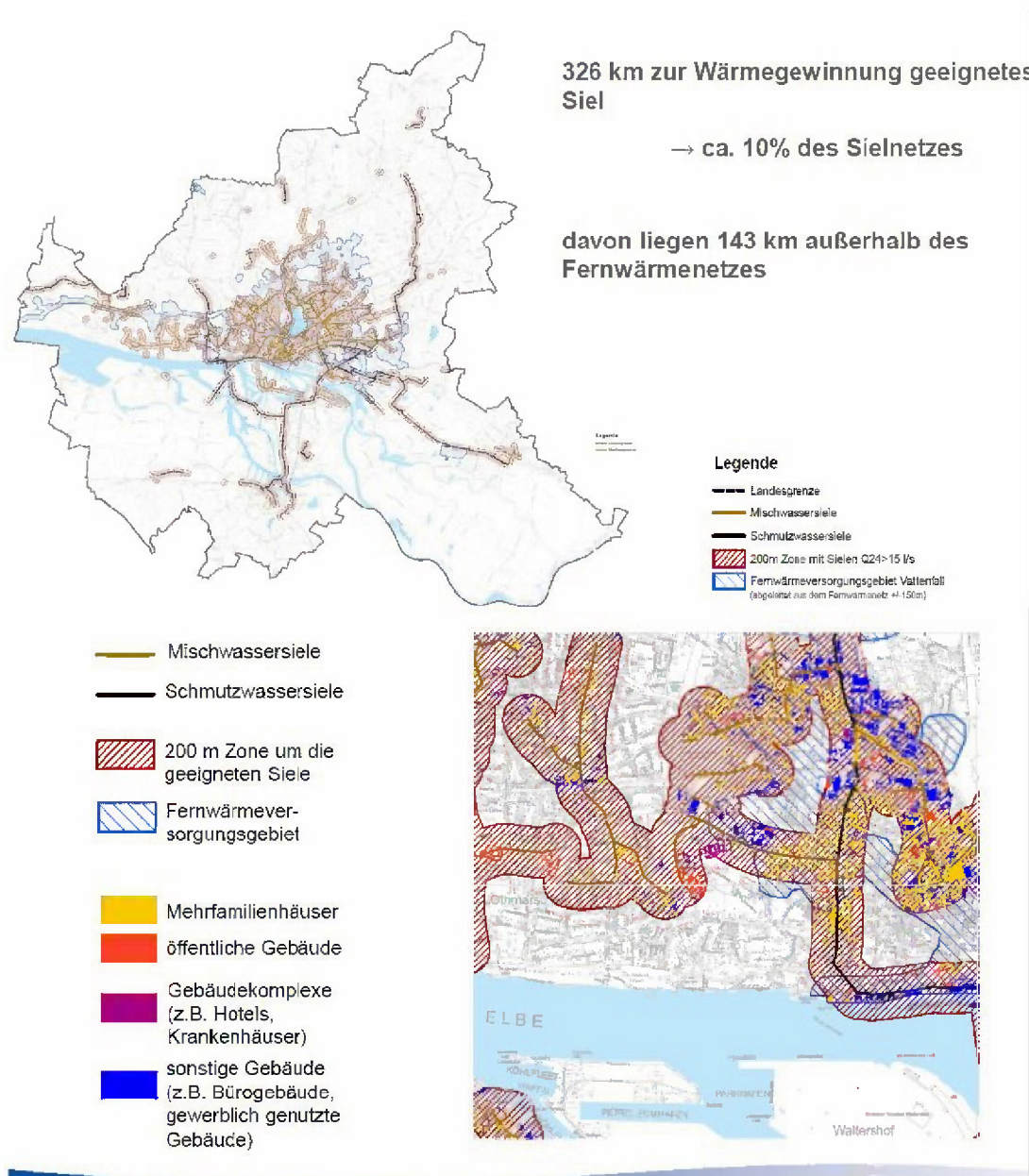


Abbildung 53: Potenzielle Nutzung der Hamburger Kanalisation für die Abwasserwärme (Hamburg Wasser, 2015).

Wie dargestellt sind nach Untersuchungen von Hamburg Wasser auch im Untersuchungsgebiet Billbrook/Rothenburgsort Sielleitungen mit einem Durchmesser von mindestens 800 mm vorhanden. Mit diesem Kriterium als maßgebliche Größe, können in dem Gebiet potenziell geeignete Sielleitungen mit einer Gesamtlänge von 8.903 m ausgewiesen werden.

Unter Berücksichtigung einer 200 m-Zone, innerhalb derer diese Rückgewinnung energetisch sinnvoll ist, konnten insgesamt 150 Verwaltungs- und Bürogebäude mit einem jährlichen Gesamtenergiebedarf von etwas mehr als 25.091 MWh identifiziert werden. Wie beschrieben eignen sich besonders derartige Gebäudetypen für die Nutzung von Abwasserwärme, da dort entsprechende flächige Klimatisierungsanlagen effizient eingesetzt werden können.

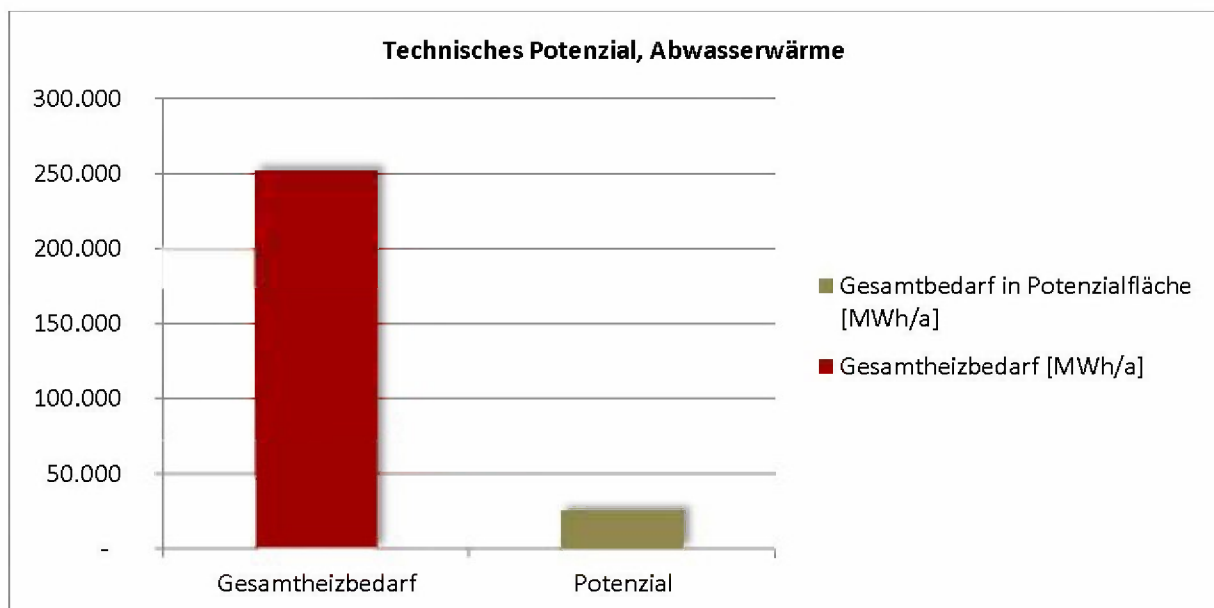


Diagramm 19: Technisches Potenzial der Wärmegewinnung aus Abwasserwärme in Billbrook/Rothenburgsort.

Ein Kerngebiet für die Nutzung von Abwasserwärme im Bereich Rothenburgsort ist der westliche Abschnitt der Billstraße. Weitere passende Kombinationen sind entlang des östlichen Abschnittes der Großmannstraße zu finden. In Billbrook befinden sich nutzbare Siele und entsprechende Gebäude weitestgehend entlang der Außengrenzen des Industriegebietes. Ein Kerngebiet mit passender Gebäudetypologie in diesem Bereich ist entlang der Berzeliusstraße. In Abgleich mit den Untersuchungen zu den spezifischen Energieverbräuchen der Gebäude besitzen viele der identifizierten Gebäude einen mittleren Energieverbrauch. Zudem ist hervorzuheben, dass sowohl die Bereiche entlang der Billstraße, wie auch sämtliche Bereiche in Billbrook am Rande oder außerhalb des Fernwärmeversorgungsnetzes gelegen sind. Somit besteht vor allem für Flächen östliche der Moorfleeter Straße kein Nutzungskonflikt zwischen dem derzeitigen Fernwärmenetz und einer Versorgung durch Abwasserwärme.

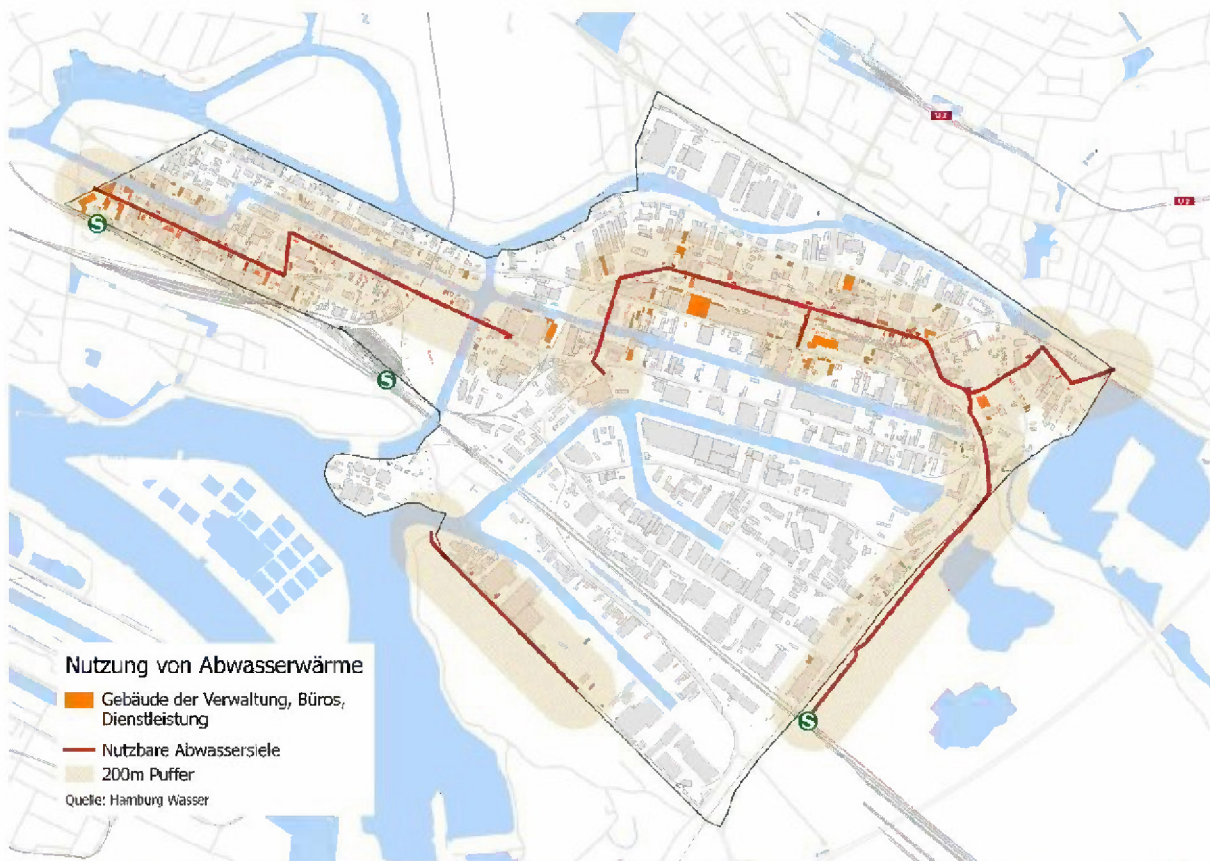


Abbildung 54: Zur Nutzung von Abwasserwärme geeignete Sielleitungen in Rothenburgsort/Billbrook (ZEBAU, 2016 auf Basis von Hamburg Wasser, 2016).

Für eine Abschätzung der Potenziale zur Reduzierung der CO₂-Emissionen bei Anschluss aller definierten Gebäude an das Fernwärmenetz wird von folgenden Annahmen ausgegangen:

- Die Versorgung der Gebäude mit Raumwärme und Heißwasser erfolgt zurzeit alleinig durch Gasthermen (CO₂-Emissionsfaktor 0,201 kg/kWh).
- Die zur Erzeugung der Raumwärme und des Heißwasser genutzten Wärmepumpen erreichen eine Jahresarbeitszahl von 5,0.
- In einem zweiten Schritt sinkt der CO₂-Emissionsfaktor des für den Betrieb der Wärmepumpen genutzten Stroms von derzeit 0,566 kg/kWh bis 2050 auf 0,152 kg/kWh.

Durch einen sofortigen Anschluss im ersten Schritt ließe sich ein CO₂-Reduktionspotenzial von rund 2.200 t/a umsetzen.

Im zweiten Schritt bis 2050 ergäbe sich ein zusätzliches CO₂-Reduktionspotenzial von knapp 2.080 t/a.

Die potenzielle Gesamtreduktion beläuft sich somit auf ca. 4.280 t/a.

Tabelle 26: Veränderung der CO₂-Emissionen bei Erschließung der Abwasserwärmepotenziale.

Nutzung innerhalb der 200m Zone	
Wärmebedarf	25.091 MWh/a
CO₂-Emission Gas (0,201 kg/kWh)	5.043 t/a

Strombedarf Wärmepumpe	5.018 MWh/a
1. Schritt - Erschließung der Abwasserwärmepotenziale	
CO ₂ -Emission Strom (0,535 kg/kWh)	2.840 t/a
CO₂-Reduktion	2.203 t/a
2. Schritt bis 2050 - Reduzierung des CO₂-Emissionsfaktors	
CO ₂ -Emission Strom (0,140 kg/kWh)	763 t/a
zusätzlich CO₂-Reduktion	2.077 t/a

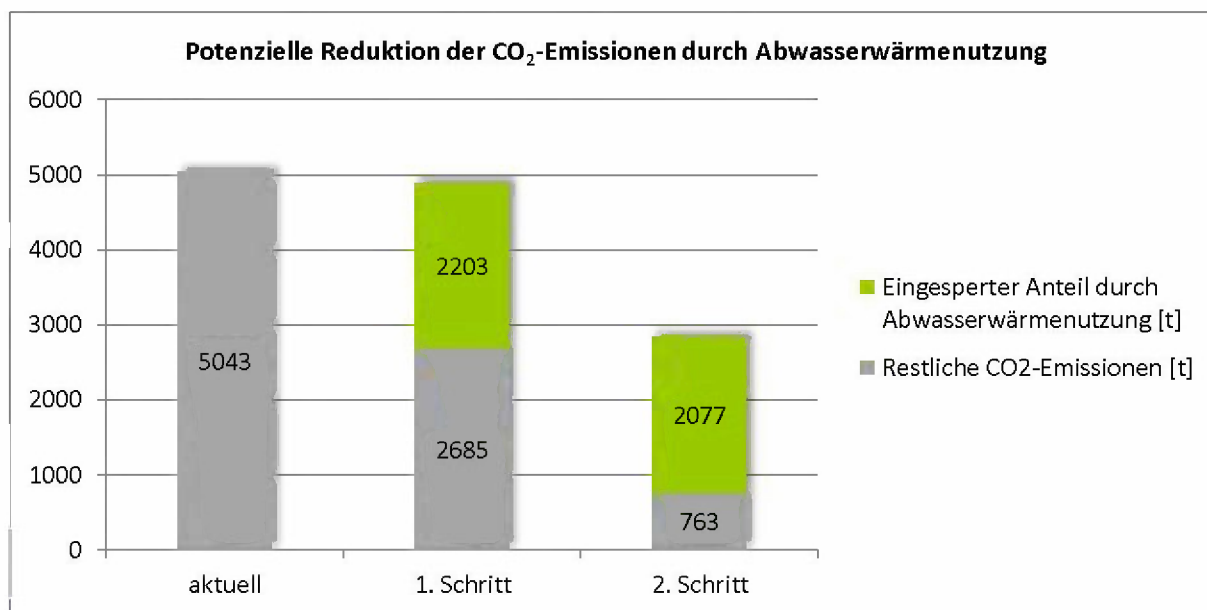


Diagramm 20: Entwicklung der CO₂-Emissionen bei Erschließung der Abwasserwärmepotenziale.

Konkrete Aussagen zu der Energiemenge, die durch die anliegenden Unternehmen genutzt werden kann, können jedoch erst nach weiteren Untersuchungen, etwa zu der nutzbaren Abwassermenge, getroffen werden. Darüber hinaus wären auch die Sielleitungen eingehender zu untersuchen, um zu ermitteln ob der Zustand der Leitungen einen Eingriff in das Kanalisationssystem rechtfertigen würde und ob sie daher tatsächlich für den Einbau von Wärmetauschern in Frage kommen.

5.5.6 Windenergie

Gegenstand der Untersuchungen im Rahmen des Klimaschutzteilkonzeptes war auch die Analyse von Windenergiepotenzialen innerhalb des Untersuchungsgebietes.

Auch wenn Hamburg als Stadtstaat mit einem eingeschränkten ländlichen Außenbereich und einer hohen Diversifizierung bebauter Flächen nur wenige Bereiche besitzt, die sich für eine Nutzung der Windenergie eignen, sind zum Ende des Jahres 2016 im gesamten Stadtgebiet der Freien und Hansestadt Hamburg insgesamt 53 Windenergieanlagen mit einer kumulierten installierten Nennleistung von 65,6 MW in Betrieb. Nach Angaben des Hamburger Landesverbands des Bundesverbands WindEnergie (2016) können diese Anlagen jährlich rund 145.000 MWh Strom erzeugen. Die Analyse sollte klären, ob und wieweit auch das Industriegebiet Billbrook/Rothenburgsort, ähnlich wie das Hamburger Hafengebiet, zur Ausweitung der Windenergienutzung in Hamburg beitragen kann. Zu der Analyse der Potenziale wurden Studien des TÜV NORD (2008) und des Planungsbüros Entwicklung und Gestaltung von Landschaft (2009) herangezogen, welche für die Untersuchungen zur 133. Änderung des Hamburger Flächennutzungsplans erstellt wurden. Darüber hinaus wurden mit der zuständigen Fachstelle im Amt für Landesplanung und Stadtentwicklung innerhalb der Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen Gespräche zu weiteren standortrelevanten Faktoren und Belangen geführt.

Die Analyse hat ergeben, dass eine Errichtung von Windenergieanlagen im Untersuchungsgebiet aufgrund der ausgeprägten Nutzung des Gebietes zu erheblichen Nutzungskonflikten führen würde. Daher wird an dieser Stelle keine Empfehlung zur Installation von Windenergieanlagen in Billbrook/Rothenburgsort ausgesprochen.

5.5.7 Energie-Speicherung und Sektorenkopplung

Während der Ausbau der Erzeugungskapazitäten für Erneuerbaren Strom in den letzten Jahren durchaus erfolgreich bezeichnet werden kann, lässt sich bereits jetzt erkennen, dass die Verteilung, die Speicherung und Weiterverwendung des erzeugten Stroms eine wachsende Herausforderung darstellt. Weil Windkraftanlagen windabhängig und Photovoltaikanlagen sonnenabhängig große Leistungsschwankungen mit sich bringen – und zudem der Stromverbrauch je nach Tages- und Jahreszeit variiert – sind Energiespeicher und Energietransportkapazitäten zum Nadelöhr der Energiewende geworden. Besonders der schleppende Ausbau der Übertragungsnetze in den Süden Deutschlands verstärkt die Notwendigkeit eigene regionale Lösungen zu entwerfen.

Dem städtischen Raum der Metropolregion Hamburg kommt daher im Rahmen des norddeutschen Energiemarktes eine besondere Situation bei der Speicherung und Umwandlung von volatilen erneuerbaren Strom u.a. durch On- und Offshore-Windkraft zu.

Durch eine Koppelung der Sektoren sowie ein vernetztes Lastmanagement sollen neue Möglichkeiten zur Nutzung und Speicherung des produzierten Stroms gefunden werden. Der Standort Billbrook/Rothenburgsort mit den bereits bestehenden Heizkraftwerken bzw. den Fernwärmeerzeugungsanlagen und damit auch dem Anschluss an die notwendigen Netze für Strom, Gas und Wärme bietet sich hierfür besonders an. Daher sollte geprüft werden, ob der Standort einen besonderen Beitrag zu möglichen Maßnahmen leisten kann.

Sektorenkopplung

Unter Sektorenkopplung wird das Zusammendenken der Sektoren (insbesondere Energiewirtschaft, Gebäudebereich, Verkehr und Industrie) und der Wechselwirkungen zwischen ihnen verstanden. Die Kopplung dieser Sektoren ist im Zuge des fortschreitenden Ausbaus der erneuerbaren Energien und der angestrebten Dekarbonisierung des Energiemarktes zunehmend wichtiger. Im Klimaschutzplan 2050 (Bundesumweltministerium, 2016) ist festgehalten, dass zu erwarten ist, dass bei einer Umsetzung der angestrebten Klimaschutzziele weniger fossile Brennstoffe, stattdessen aber verstärkt Strom verbraucht werden wird. Da dieser Strom dann aus erneuerbaren Quellen stammen wird, gelingt es die gesamte Klimabilanz der Energieerzeugung erheblich zu verbessern. Der verstärkte Einsatz von Strom entsteht etwa durch die Nutzung als Antriebsquelle im Verkehrssektor oder als Wärmequelle sowohl in der Industrie, als auch im Gebäudesektor. Wärme kann dann direkt für elektrische Wärmeerzeuger oder als Energiequelle für Wärmepumpen eingesetzt werden. Konkret ist im Klimaschutzplan 2050 festgehalten, dass die

Sektorenkopplung (...) für mehr Flexibilität im Strommarkt sorgen [kann], wenn Nachfrager im Bereich Wärme und Verkehr ihre Nachfrage sehr schnell um viele Gigawatt erhöhen oder verringern. Schwankungen des Stromangebots aus Wind oder Sonne können so ausgeglichen werden. (...) Dafür müssen insbesondere die Wettbewerbsbedingungen für erneuerbaren Strom im Wärme- und Verkehrssektor verbessert werden. Bisher sind fossile Brennstoffe für Verkehr und Wärme für Verbraucher kostengünstiger als Strom, weil Strom mit Umlagen, Steuern und Abgaben

stärker zur Finanzierung der Energiewende beiträgt. Wichtige Leitfragen zur Fortentwicklung der Sektorenkopplung werden in den Konsultationsprozessen zum ‚Grünbuch Energieeffizienz‘ und zu ‚Strom 2030‘ diskutiert. (Bundesumweltministerium, 2016, S. 34f)

Energieforschungsverbund Hamburg

2013 wurde der Energieforschungsverbund Hamburg (EFH) als Zusammenschluss der fünf großen Hamburger Hochschulen gegründet. Ziel ist eine Vernetzung der untereinander sowie mit der Wirtschaft. Außerdem soll die Profilbildung der Energieregion Hamburg verstärkt und Drittmitteln verstärkt gemeinsam eingeworben werden.

Die Realisierung der zukünftigen Energieversorgung wird in erster Linie durch vier Aspekte getragen, die im Rahmen des Energieforschungsverbunds Hamburg wissenschaftlich begleitet werden sollen:

- Flexible Energieerzeugung
- Energieübertragung und -verteilung
- Angebotsgerechter Verbrauch
- Speicherung von Energie

Diese beinhalten neben ingenieurwissenschaftlich/ technischen und naturwissenschaftlichen Fragestellungen auch rechtliche und ökonomische Gesichtspunkte.

Der Energieforschungsverbund Hamburg wird unterstützt von 3 Hamburger Behörden, der Behörde für Wissenschaft, Forschung und Gleichstellung (BWFG), der Behörde für Umwelt und Energie (BUE) und der Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation (BWVI). Des Weiteren arbeitet der EFH eng mit dem Cluster Erneuerbare Energien (EEHH) zusammen, um die Vernetzung von Wissenschaft und Industrie gerade im Bereich der Erneuerbaren Energien zielgerichtet voran zu treiben.

(www.energieforschungsverbund.hamburg)

SMART POWER HAMBURG

SMART POWER HAMBURG ist ein Forschungs- & Entwicklungsprojekt, das sich auf die Entwicklung innovativer Energieeffizienzdienstleistungen konzentriert. Projektpartner sind der städtische Energieversorger HAMBURG ENERGIE, die Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW) und die Rheinisch-Westfälisch Technische Hochschule Aachen (RWTH). Gefördert wird das Projekt durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi).

Das Projekt beschäftigt sich mit dem Aufbau zentraler Systemelemente für ein intelligentes Strommanagement in Hamburg. Dies wird unter dem Begriff „Informations- und Kommunikationstechnologie“ (IKT) zusammengefasst.

Ein „virtuelles Kraftwerk“ fasst viele kleine dezentrale Stromerzeugungsanlagen steuerungstechnisch über das Internet zusammen, um über die gebündelte Leistung der vielen kleinen Anlagen Märkte zu erschließen und bedienen zu können, die sonst den Betreibern „großer Kraftwerke“ vorbehalten sind.

Im Rahmen des Projekts SMART POWER HAMBURG soll eine von Hamburg Energie betriebene und für Dritte offene Plattform (IKT Leitzentrale) entstehen. Anlagen unterschiedlicher Betreiber könnten sich an diese Plattform über das Internet regelungs- und informationstechnisch anhängen. Ihre Leistungen werden gemeinsam im Verbund geregelt und vermarktet. Dies bringt finanzielle Vorteile und macht gebündelte Leistung für die zukünftig erwarteten größeren Leistungsschwankungen verfügbar. Auf diese Weise wird auch konkret in Hamburg die Verbreitung und Netzintegration von folgenden Aspekten gefördert und beschleunigt:

- Kraft-Wärme-Kopplung (BHKW),
- intelligentem Stromverbrauchsmanagement sowie
- volatilen regenerativen Erzeugern (Windkraftanlagen)

Das Konzept für SMART POWER HAMBURG ruht dabei auf zwei Säulen: Erstens soll parallel zur Entwicklung der zentralen Computerplattform ein intelligentes Stromverbrauchsmanagement (Demand Side Management) in großen (öffentlichen) Liegenschaften der Stadt Anwendung finden. Dabei soll eine intelligente Vermarktung schaltbarer und zeitlich verlagerbarer Stromlasten über die IKT Leitzentrale zu deutlichen Stromeinsparungen in der Versorgung der Liegenschaften führen.

Die zweite Säule im Projekt bilden Blockheizkraftwerke, die unter Verwendung größerer Wärmespeicher (zeitweise) nach dem Strombedarf des übergeordneten Stromnetzes gefahren werden.

(www.smartpowerhamburg.de)

Norddeutsche Energiewende NEW 4.0

Unter dem Titel »NEW 4.0« hat sich in Hamburg und Schleswig-Holstein eine Projektinitiative aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik für den Zeitraum 2016-2020 zusammengeschlossen.

»NEW« steht für die Norddeutsche EnergieWende und „4.0“ beschreibt die Schwelle zur vierten industriellen Revolution: die Digitalisierung der Industrie, die durch eine intelligente Vernetzung der Systeme auch im Rahmen der Energiewende eine zunehmend zentrale Rolle spielt.

In einem länderübergreifenden Großprojekt will NEW 4.0 eine nachhaltige Energieversorgung realisieren und damit die Zukunftsfähigkeit der Region stärken. Um die Energiewende im Norden entscheidend voranzubringen, vereinen mehr als 50 Partner in der Region alle erforderlichen Kompetenzen und Lösungspotenziale.

WindGas Hamburg

Die Speicherung von regenerativ erzeugtem Strom im Erdgasnetz gilt als eine der Schlüsseltechnologien für die Energiewende. Hinter dem Begriff WindGas oder „Power-to-Gas“ verbirgt sich die Umwandlung von Energie aus regenerativ erzeugtem Strom in Wasserstoff. Mittels der sogenannten PEM-Elektrolyse (Protonen-Austausch-Membran-Elektrolyse, *proton exchange membrane*) wird Windstrom in Wasserstoff umgewandelt und direkt ins Erdgasnetz eingespeist.

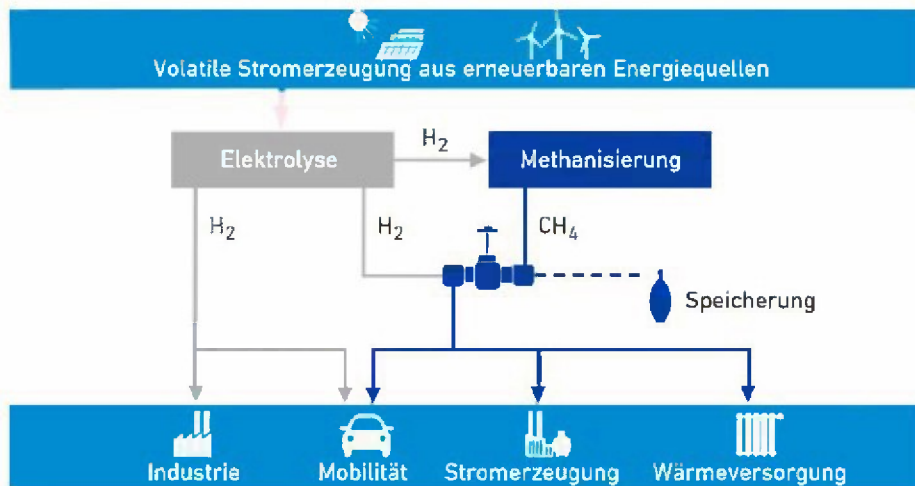


Abbildung 56: Ablauf des „Power-to-Gas“-Verfahrens (Uniper Innovation Energy Storage, 2016).

Das Modellprojekt einer „Power-to-Gas“ Anlage in dem Stadtteil Reitbrook in Bergedorf ist auf drei Jahre angelegt und hat ein Gesamtbudget von 13,5 Millionen Euro. Hamburg ist als Standort für ein solches Pilotprojekt ideal: Die Hansestadt verbindet den windenergiereichen Norden mit den Energieleitungen zu den industriellen Verbrauchszentren der Republik. Zudem gibt es am Standort Reitbrook bereits die nötige Infrastruktur, um größere Mengen an "WindGas" einzuspeisen.

Die Kosten werden vom Projektkonsortium und dem Nationalen Innovationsprogramm Wasser- und Brennstoffzellentechnologie (NIP) des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur bereitgestellt. Projektbeteiligte sind E.ON, die Hydrogenics GmbH, die SolviCore GmbH, das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. und das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme. Koordiniert wird das NIP über die Nationale Organisation Wasserstoff und Brennstoffzelle (NOW) in Berlin.

Auch der Verkehrsbereich kann in Zukunft einen Beitrag zur Netzstabilität leisten. Durch „Power to Gas“ wird die Verknüpfung des Verkehrs- und Energiesektors weiter gestärkt.

Zeitgleich zum Spatenstich 2013 wurde auch das Besucherzentrum am Standort von E.ON Hanse in Reitbrook eröffnet. Im Oktober 2015 ging die Anlage in Reitbrook in Betrieb.

(www.windgas-hamburg.com/projekt/projekt-darstellung)

Power-to-Heat

Power-to-Heat, in kurz PtH oder P2H, beschreibt ein Verfahren zur Erzeugung von Wärme aus elektrischen Strom. Dabei werden sowohl kleine, dezentrale Technologien wie Elektroheizungen, als auch große, zentrale Wärmeheizpumpen zusammengefasst.

Dieses Verfahren erfährt zunehmendes Interesse, da durch dieses Strom aus erneuerbaren Energien, der etwa zu Peak-Zeiten nicht im Netz aufgenommen werden kann, zur Erzeugung von Wärme eingesetzt werden kann. Durch diese Kopplung des Strom- und Wärmesektors lassen sich zum einen Emissionen bei der Wärmeerzeugung einsparen und zum anderen Laufzeiten und somit die Effizienz der Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energie erhöhen.

Anders als bei reinen Elektroheizungen wie etwa bei Nachtspeicherheizungen, erlauben Power-to-Heat-Anlagen auch eine Kopplung mit herkömmlichen Heizungsanlagen die durch Brennstoffe wie Holz oder Erdgas betrieben werden. Somit kann bei einer Überproduktion von Strom dieser zum Heizen verwendet werden und bei geringer Verfügbarkeit ein anderer Brennstoff.

Eine Steigerung der Effizienz eines Power-to-Heat-Heizungssystemes lässt sich durch eine Kopplung mit einem Wärmespeicher erreichen. Größere Power-to-Heat-Systeme speisen die erzeugte Wärme oftmals in ein Nah- oder Fernwärmenetz ein.

Die Umwandlung von der qualitativ hochwertigen Energieform Elektrizität in die weniger wertige Form Wärme ist energiewirtschaftlich nur dann sinnvoll, wenn ein Überangebot von erneuerbarem Strom vorhanden ist. Zudem ist diese Option finanziell nur dann interessant, wenn der Börsenpreis für Strom entsprechend niedrig ist. Aus ökologischer Sicht sollten Power-to-Heat-Anlagen nur genutzt werden, wenn erneuerbarer Strom eingesetzt werden kann, da die Erzeugung von Strom aus fossilen Energieträgern zur anschließenden Nutzung innerhalb von Power-to-Heat-Anlagen deutlich weniger effizient ist, als wenn Wärme direkt aus fossilen Energien erzeugt wird. Emissionseinsparungen lassen sich erreichen, wenn durch den Einsatz der Power-to-Heat-Anlage weniger fossile Energien zur Wärmeerzeugung genutzt werden müssen.

In Deutschland sind bereits einige Anlagen mit Elektrodenkesseln und Widerstandskesseln realisiert worden, u.a. durch die Stadtwerke in Flensburg, München oder Kiel. Zahlreiche weitere Anlagen befinden sich in der Planung, u.a. durch die Stadtwerke Norderstedt und Neumünster sowie konzeptionell im Rahmen der Weiterentwicklung des Hamburger Fernwärmenetzes.

5.6 Personenverkehr

5.6.1 Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)

Ein attraktives, angebotsorientiertes ÖPNV-Angebot kann unter anderem entscheidend zur Bindung bzw. Gewinnung von Fachkräften, zur Ansiedlung neuer innovativer Unternehmen und zur Entlastung des Straßennetzes beitragen. Auch die soziale Komponente einer adäquaten Erreichbarkeit der Arbeitsstellen für Geringverdiener zu bieten, ist ein wichtiges Anliegen. Zwar wird die derzeitige Erschließung nicht als schlecht beschrieben, dennoch lassen sich insbesondere zahlreiche Schwachstellen benennen, die zu einer insgesamt nur mäßigen Nutzung des heutigen Angebots führen.

S- und U-Bahn

Das Industriegebiet Billbrook/Rothenburgsort ist von Süden her über die drei S-Bahnstationen Rothenburgsort (am westlichen Rand), Tiefstack (an zentraler Stelle) und Billwerder-Moorfleet (am östlichen Rand) angebunden. Die S21 (Elbgaustraße – Aumühle) bedient das Gebiet tagsüber durchgehend in einem 10-Minuten-Takt, der in den Hauptverkehrszeiten (7:15 bis 7:45 Uhr und 15:30 bis 17:30 Uhr) durch die S2 (Altona – Bergedorf) zu einem 5-Minuten-Takt verdichtet wird.

Befragungen unter den Unternehmen, aber auch eigene Beobachtungen zeigen, dass das Angebot der S-Bahnlinien ausbaufähig ist. In Interviews wurde geäußert, dass die Linien der S21 und S2 zu den unattraktivsten Bahnlinien Hamburgs gehören. Dies resultiert aus:

- dem auffälligen Einsatz von Zügen der ältesten Baureihe, während auf allen anderen Linien Züge der neueren Baureihen eingesetzt werden,
- häufiger Verspätungen oder Ausfälle von Fahrten,
- daraus resultierend häufig verpasste Anschlussverbindungen.

Ab Dezember 2018 werden hier jedoch die ältesten Fahrzeuge durch Neufahrzeuge ersetzt. Zudem erhöht sich in diesem Zusammenhang der Gesamtfuhrpark von derzeit 164 auf 172 Fahrzeuge. Dadurch ist eine wesentliche Verbesserung der Betriebsqualität zu erwarten. Auch wird dann der heute noch planmäßig Einsatz von Kurzzügen (etwa 60m lange Drei-Wagen-Einheit) auf Vollzüge (2 x 60m lange Drei-Wagen-Einheit) umgestellt.

Von Norden her, stellen die U-Bahnstationen Horner Rennbahn und Billstedt zentrale Umsteigepunkte zwischen Schienengebundenen ÖPNV und Busverkehr dar. Sie werden von den Linien U2 (Niendorf-Nord – Mümmelmannsberg) und U4 (HafenCity Universität – Billstedt) angefahren, die von 6:30 bis 21:15 Uhr dreimal innerhalb von 10 Minuten verkehren (U2: alle 5 Minuten; U4: alle 10 Minuten), in den übrigen Zeiten zweimal in 10 Minuten.

Das Angebot der U-Bahn stellt sich aktuell qualitativ besser dar, besonders weil auf der Linie der U4 hauptsächlich Züge der neuesten Baureihe eingesetzt werden.

Bahnhöfe

Bahnhöfe sind sowohl eine Visitenkarte für die Besucher des anliegenden Gebietes, also auch Grundlage für die Attraktivität der Nutzung des ÖPNV. Neben einem guten baulichen Zustand sollten im Bahnhof oder in Bahnhofsnähe möglichst viele der wünschenswerten Mobilitäts- und Dienstleistungsangebote vorhanden sein.

Dazu zählen:

- Klein-Einzelhandel (Kiosk, Bäckerei etc.) für die schnelle Versorgung mit Gütern vor Ort,
- gute Anbindung an weiterführende Buslinien,
- weitere Mobilitätsangebote wie Bike+Ride, Carsharing, Ladeinfrastruktur etc.

Ein wichtiger Aspekt ist außerdem die Barrierefreiheit.

Vergleichbar mit der Qualität der Bahnlinien ist auch die Situation der Bahnhöfe und des städtebaulichen Umfeldes unterschiedlich zu bewerten.

Auch hier schneiden die Bahnhöfe der S-Bahnlinien deutlich schlechter ab. Diese sind teilweise sanierungsbedürftig und das jeweilige Umfeld wirkt ungeordnet und wenig attraktiv. Barrierefreiheit ist an keinem der S-Bahnhöfe gegeben. Diese wird im Rahmen des Programms zur Steigerung der Haltestellenattraktivität (PSH) an den Stationen Rothenburgsort bis 2020, und Tiefstack bzw. Billwerder-Moorfleet bis 2021 hergestellt.

Das Umfeld des Bahnhofes Rothenburgsort ist, trotz seiner Bedeutung für das eigentliche Wohnquartier Rothenburgsort geprägt durch ein sich in Sanierung befindliches Büro- und Geschäftsgebäude. Im Eingangsbereich des Bahnhofes befindet sich ein Kiosk weiterer Einzelhandel ist im Umfeld kaum vorhanden. Hinzu kommen eine unübersichtliche Vorplatzsituation und lange Wege zu den nächsten Buslinien. Als Schnittpunkt zwischen den Entwicklungsgebieten Rothenburgsort, Billebogen/Huckepackbahnhof und Industriegebiet Rothenburgsort wäre eine koordinierte Entwicklung notwendig.

Der Bahnhof Tiefstack ist als Haltepunkt mit keinerlei Angeboten ausgestattet. Der südliche Ausgang ist geprägt durch die Abstellfläche eines Gebrauchtwagenhändlers, der nördliche Eingang führt zu unausgebauten Wegen des angrenzenden Kleingartengeländes. Hier würden sich Entwicklungsperspektiven im Rahmen der Verlagerung des Verkehrsübungsplatzes sowie bei einer städtebaulichen Entwicklung der Ausschläger Allee ergeben.

Der Bahnhof Billwerder-Moorfleet grenzt an ein Ensemble mit Gebäuden am eher ländlich geprägten Alten Landweg. Hier befinden sich ein Kiosk und eine kleine Gaststätte. Aktuell realisierte Baumaßnahmen könnten eine Gelegenheit für eine weitergehende städtebauliche Entwicklung sein.

Die U-Bahnhöfe Horner Rennbahn und Billstedt sind zentral im Stadtteil gelegen und bieten neben Bäckereien und Kiosken weitere Einkaufsmöglichkeiten in der näheren Umgebung.

Im Rahmen des Workshops „Stärkung ÖPNV und der ÖPNV-Knotenpunkte“ wurde der Zustand der örtlichen Schnellbahn-Haltestellen diskutiert und aufgezeigt, dass die Klärung der ortsgebundenen Zuständigkeiten verschiedener Akteure eine zentrale Aufgabe bei der Verbesserung der Situation ist. Ergänzend wurden bereits umgesetzte Verbesserungen an den Haltestellen Tiefstack und Billwerder-Moorfleet präsentiert.

Busverkehr

Die Feinerschließung des Industriegebietes wird durch 9 Buslinien realisiert.

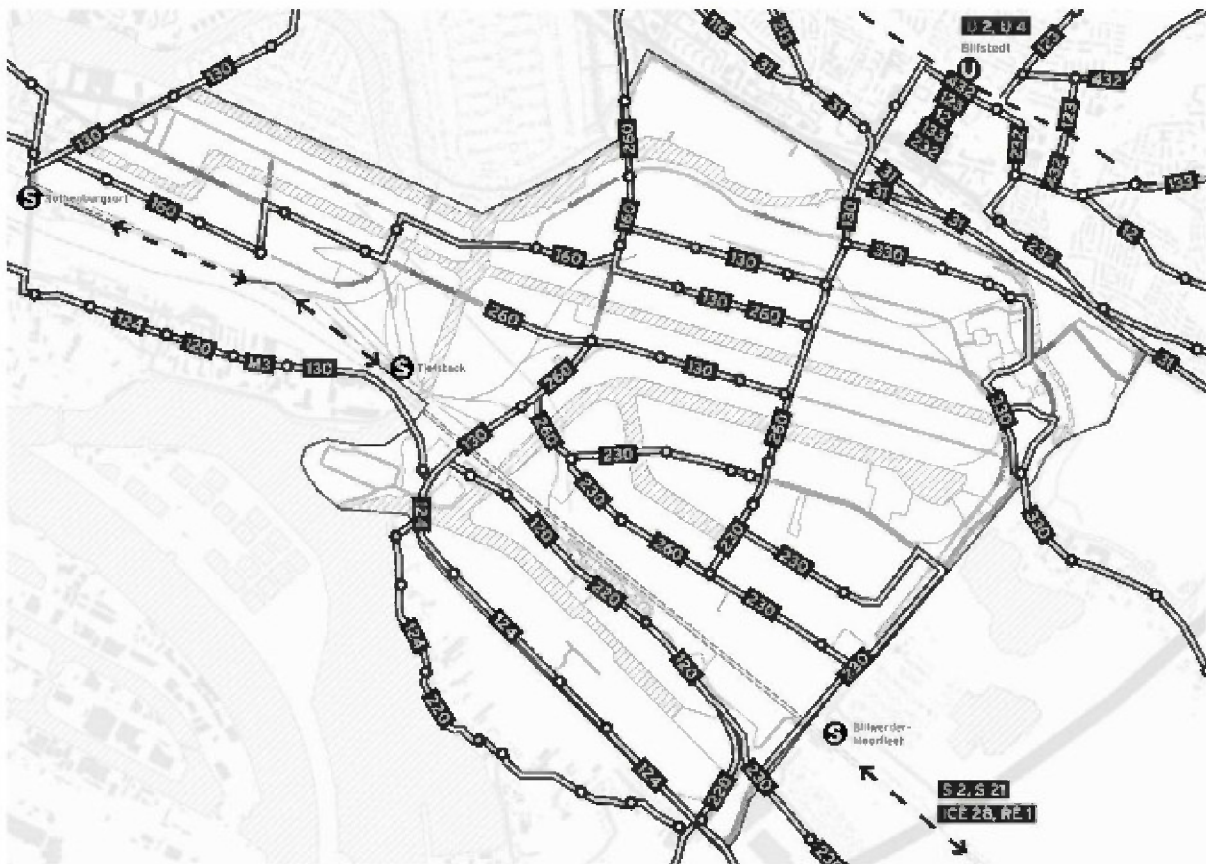


Abbildung 57: Heutige ÖPNV-Bedienung im Projektgebiet (IBA Hamburg GmbH, Datengrundlage HVV, 2016).

Die Linien verkehren teilweise selten, z.B. nur zur Hauptverkehrszeit, und teilweise ganztägig. Zu dem oben dargestellten Liniennetz, veranschaulicht die weitere Darstellung zusätzlich die Bedienfrequenz der einzelnen Haltestellen. Diese erlaubt eine Abschätzung der Bedeutung und Erreichbarkeit der einzelnen Haltestellen.

Während der nordwestliche Teil, sowie die zentrale Achse Moorfleeter Straße eine hohe Bedienqualität aufweisen, sind in den anderen Bereichen eine gröbere Haltestellendichte und ein geringeres Fahrtenangebot vorhanden. Bedingt durch Linienführung und Anschlussgestaltung werden aus dem Gebiet unterschiedliche Reisezeiten zu relevanten Ziel-/Umstiegsorten der ÖPNV-Fahrgäste erzielt, folgende Karten zeigen die Erreichbarkeit des Industriegebietes vom Startpunkt Berliner Tor

als wichtigem Umsteigeknoten in der morgendlichen Berufsverkehrszeit zwischen 7 und 8 Uhr und abends um 22 Uhr.

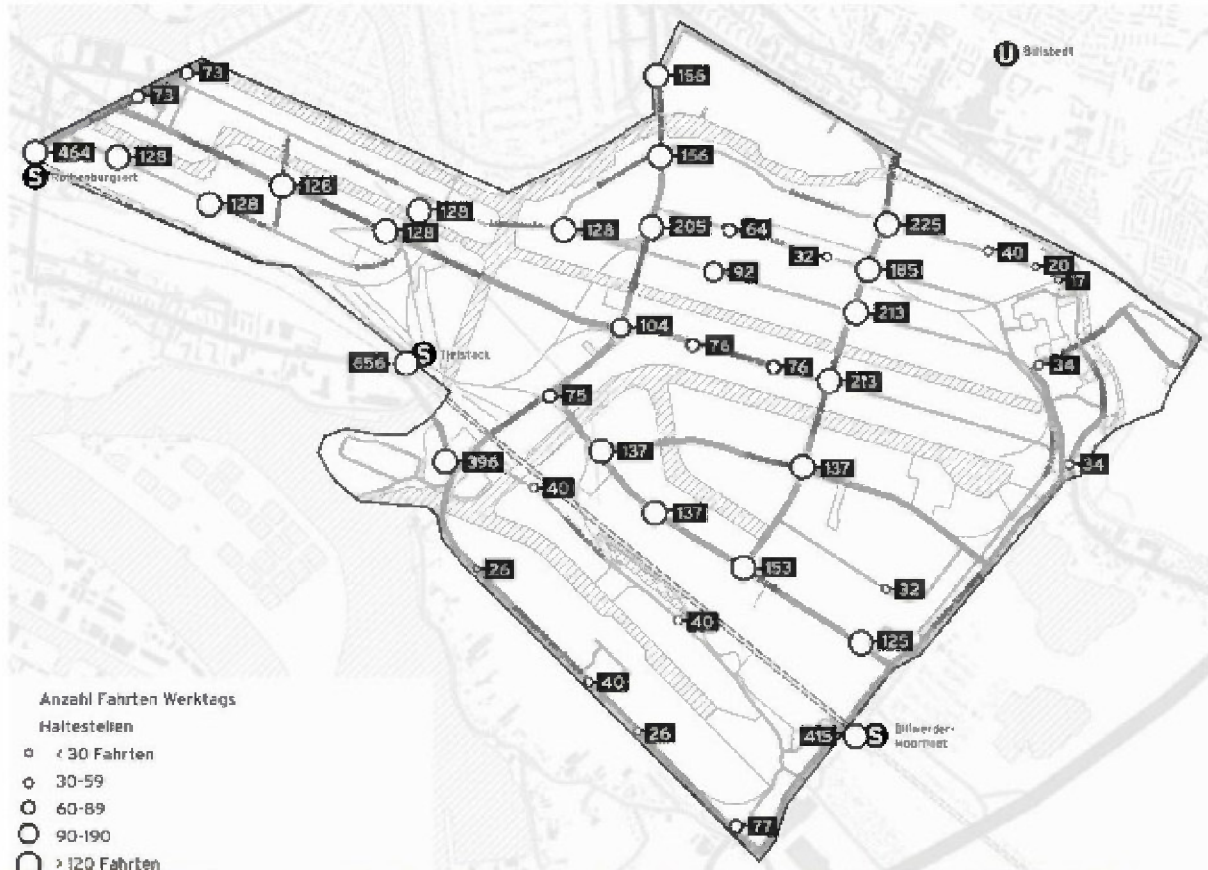


Abbildung 58: ÖPNV-Abfahrten im Projektgebiet - werktags (IBA Hamburg GmbH auf Basis von HTC/GGR, 2016).

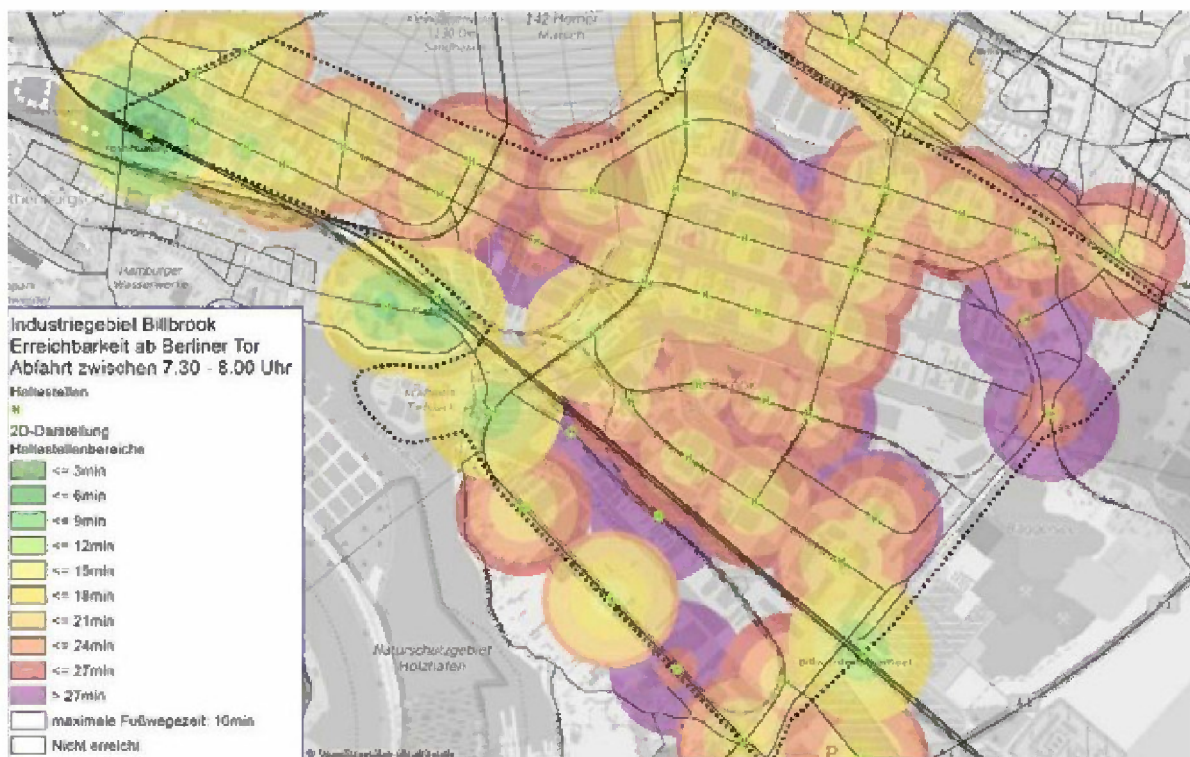


Abbildung 59: ÖPNV-Erreichbarkeit - Hauptverkehrszeit (IBA Hamburg GmbH auf Basis von HTC/GGR, 2016).

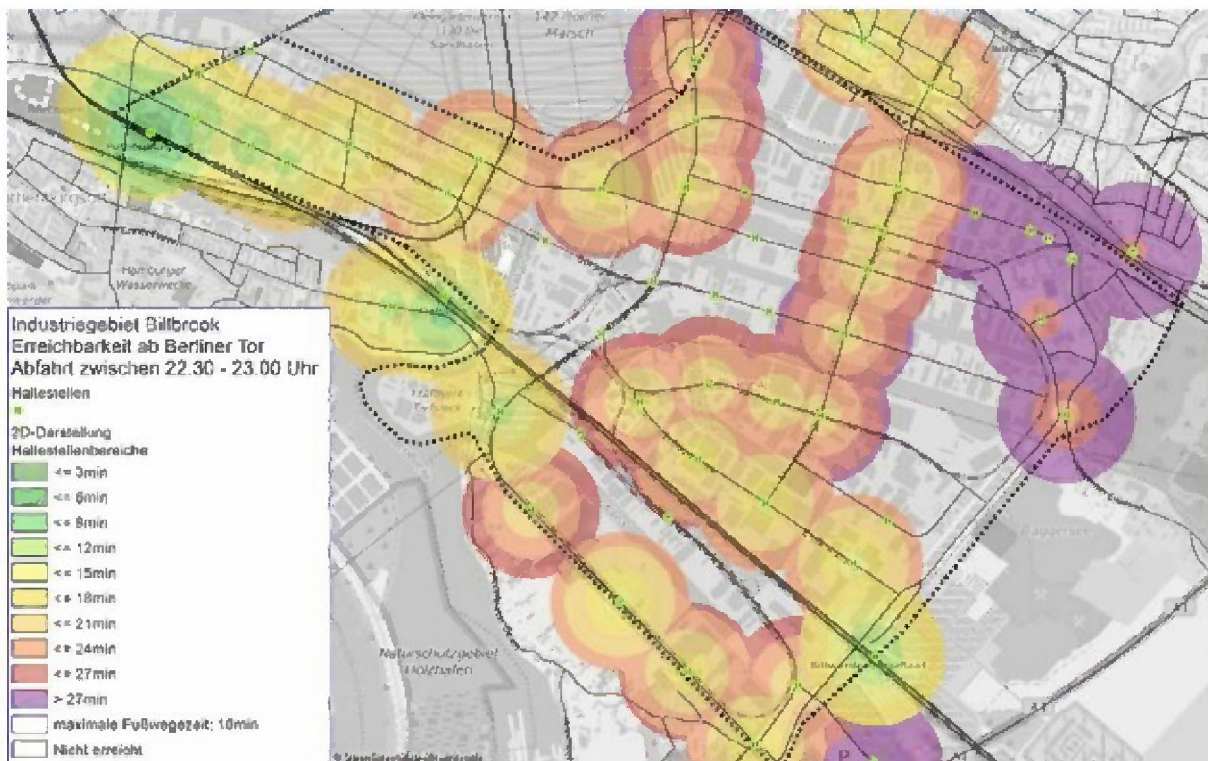


Abbildung 60: ÖPNV-Erreichbarkeit - Schwachverkehrszeit (IBA Hamburg GmbH auf Basis von HTC/GGR, 2016).

Ein Großteil des Gebietes ist in der Hauptverkehrszeit innerhalb von 24 Minuten ab Berliner Tor erreichbar. Bedienungslücken befinden sich im östlichen Billbrook (Liebigstraße, WernerSiemens-Straße, Pinkertweg, Halskestraße) sowie in der östlichen Kolumbusstraße. In der Schwachverkehrszeit, die insbesondere für Schichtarbeiter relevant sein kann, entstehen weitere

Lücken im westlichen (Grusonstraße, Werner-Siemens-Straße, Liebigstraße, Berzeliusstraße, Billbrookdeich) und südlichen Billbrook (Halskestraße).

Im Rahmen des Workshops „Stärkung ÖPNV und der ÖPNV-Knotenpunkte“ wurde erläutert, dass das Busangebot untersucht und mit dem Winterfahrplan 2017/2018 verbessert werden soll.

Bushaltestellen

Im Untersuchungsgebiet befinden sich insgesamt 49 Haltestellenstandorte mit sehr unterschiedlichen Ausstattungsstandards. Im Rahmen einer Begehung wurden diese Haltestellen klassifiziert und auf das Vorhandensein folgender Ausstattungsmerkmale überprüft:

- Wetterschutz
- Sitzgelegenheiten
- Abfallbehälter
- Beleuchtung
- Fahrplan/Informationsangebot
- Dynamische Fahrgastinformation

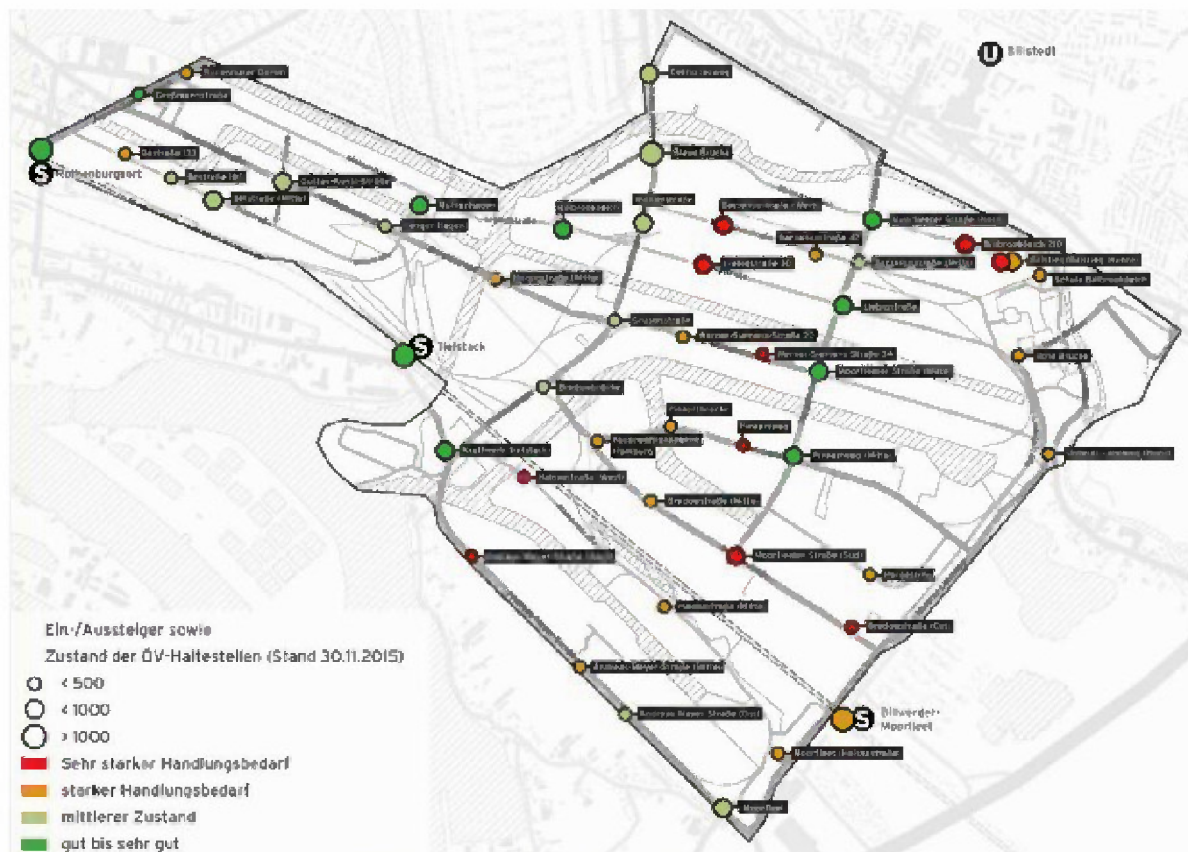


Abbildung 61: Haltestellenzustand im ÖPNV (IBA Hamburg GmbH auf Basis von HTC/GGR, 2016).

Dabei zeigt sich, dass die Ausstattung der Bushaltestellen im Wesentlichen nur in Rothenburgsort sowie auf den Nord-Süd-Achsen in Billbrook in einem mittleren bis guten oder sehr guten Zustand ist. Währenddessen besteht auf den West-Ost-Achsen starker bis sehr starker Handlungsbedarf, das

heißt beispielsweise dort sind in der Regel Wetterschutz oder Sitzgelegenheiten nicht vorhanden oder in schlechtem Zustand.

Die Haltestellenausstattung und der Handlungsbedarf stehen in engem Zusammenhang mit den tatsächlichen Ein- und Aussteigerzahlen, die in der Grafik bereits in grober Klassifizierung mit abgebildet wurden.

Neben den drei S-Bahnhaltestellen werden vor allem die Haltestellen in der zentral gelegenen Moorfleeter Straße sowie in der nördlichen Wöhlerstraße deutlich häufiger als die anderen Haltestellen genutzt. Daneben weisen die Haltestellen Moorfleet und Billstraße (Mitte) vergleichsweise viele Ein-/Aussteiger auf.

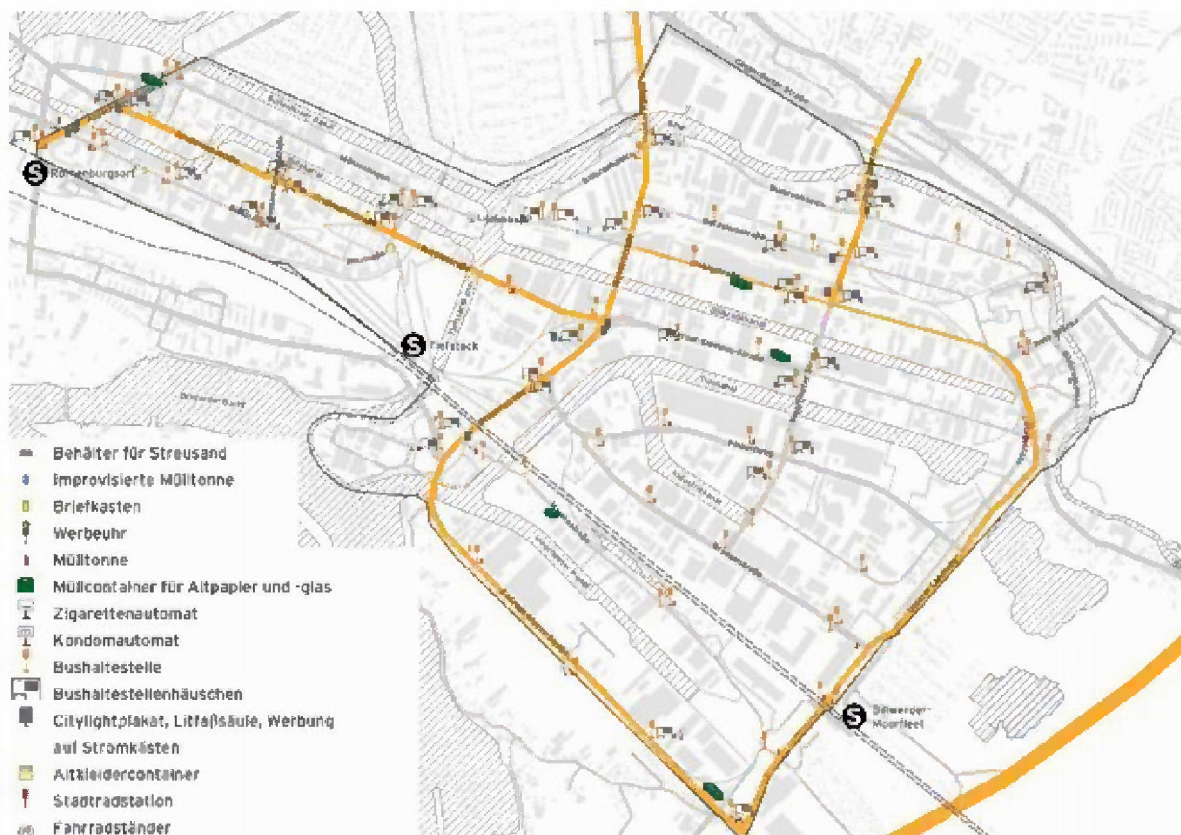


Abbildung 62: Haltestellenausstattung im Detail (IBA Hamburg, 2016).

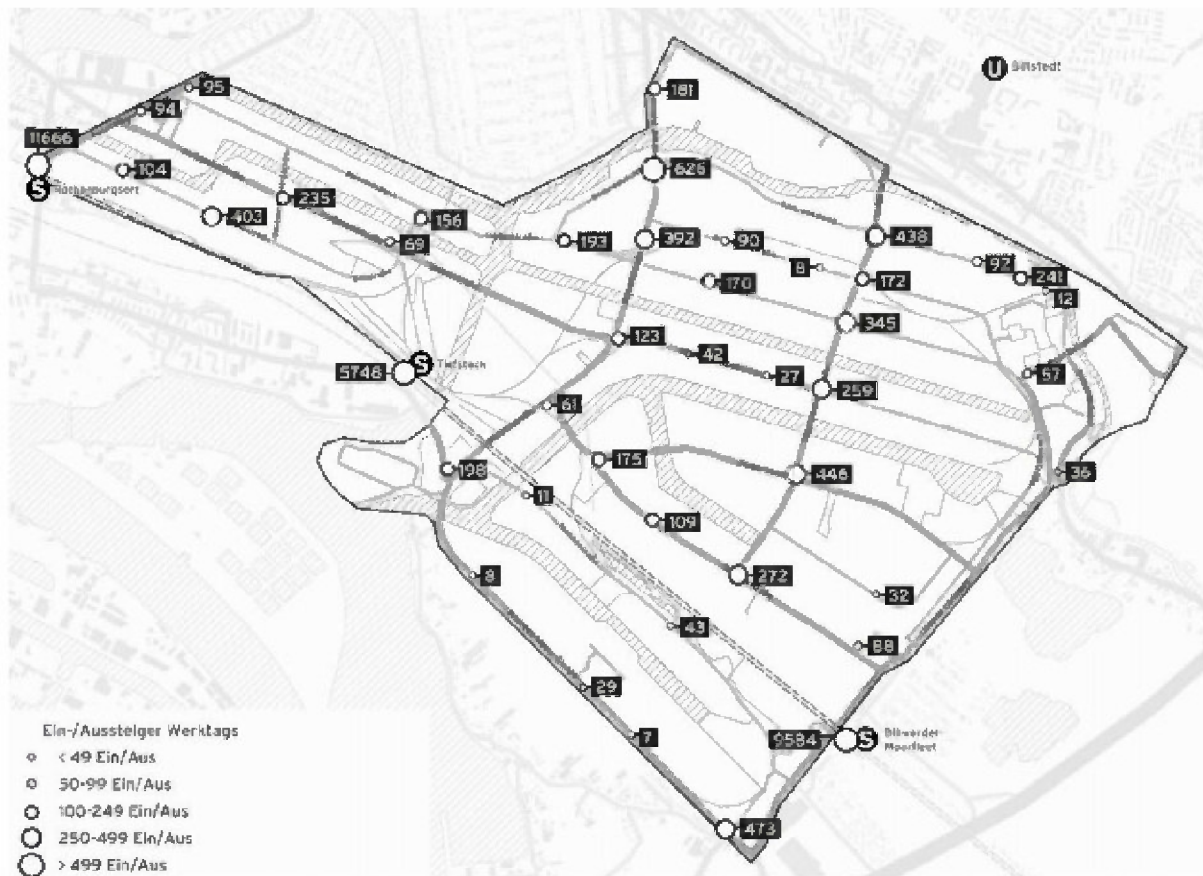


Abbildung 63: Ein- und Aussteiger im ÖPNV im Projektgebiet (IBA Hamburg GmbH auf Basis von HTC/GGR, 2016).

5.6.2 Radverkehr

Bei der Konzeption und Umsetzung jeder Maßnahme zur Steigerung des Radverkehrs ist dem Charakter des Industriegebietes mit einem hohen Anteil an Schwerlastverkehr Rechnung zu tragen. Insbesondere sollte jeweils frühzeitig und unter Einbeziehung von betroffenen Unternehmen geprüft werden, ob Punkte erkennbar sind, an denen ein erhöhtes Konfliktpotential durch ein Aufeinandertreffen von Radfahrern und LKW besteht, um geeignete Maßnahmen zur Konfliktvermeidung oder –milderung zu entwickeln.

Für den Fuß- und Radverkehr finden sich im Gebiet zwar teilweise bauliche Anlagen oder für diese Zwecke verwendete Restflächen, jedoch ist keine Netzstruktur erkennbar, da Anlagen und Zustand teilweise ständig wechseln und eine bewusste Bündelung von Strömen nicht erkennbar ist. Vom Verkehr unabhängige Rad- und Fußwegführungen finden sich lediglich im Norden im Grünzug parallel zur Bundesstraße 5 und zwischen Bredowstraße und S-Bahnhof Billwerder-Moorfleet sowie im Bereich von Kleingartenkolonien bspw. zwischen S-Bahnhof Tiefstack und Grosmanstraße bzw. Mühlenhagen und Schurzallee.

Entlang der Hauptverkehrsachsen befinden sich größtenteils befestigte Radwege, deren Breite und Zustand nicht den heutigen Anforderungen entsprechen. Zudem bestehen durch die örtliche Verkehrsbelastung, den hohen Schwerverkehrsanteil und witterungsbedingte Einflüsse auf die Fuß- und Fahrradwegbeläge erhebliche Hemmnisse für eine Erhöhung der Fuß- und Radverkehrsanteile.

Der hohe Schwerverkehrsanteil im Industriegebiet muss bei der Wahl der Radverkehrsführungsformen besonders berücksichtigt werden. Eine Trennung des Radverkehrs vom Kfz-Verkehr sollte so flächendeckend wie möglich angestrebt werden. Die Betrachtung der einzelnen Querschnitte unter Berücksichtigung der Flächenverfügbarkeit, der Verkehrsfrequenz und der Anzahl der Ein- und Ausfahrten bietet die Möglichkeit, verbindliche Aussagen über deren zukünftige bauliche Ausgestaltung zu treffen. Diese können dem Landesbetrieb für Straßen Brücken und Gewässer als verbindliche Grundlage bei der Umsetzung von Erneuerungsmaßnahmen dienen.

Der Zustand der Radwege führt dazu, dass diese nur bedingt befahrbar sind und an einzelnen Stellen Risiken für die Nutzer bergen. Wege aus dem Mineralgemisch Glensanda oder anderem Schotter bergen eine erhöhte Gefahr etwa beim Abbiegen. Auch beim Abbremsen an Kreuzungsbereichen oder auf der Höhe von Firmeneinfahrten ist es wichtig, dass die Zweiräder schnell zum Halt kommen. Dies können jedoch nur gepflasterte oder asphaltierte Oberflächen gewährleisten.

Weiter liegen im Gebiet teilweise größere Steine (Findlinge) zur Abgrenzung des ruhenden Verkehrs auf den Radwegen und führen dazu, dass Radwege stellenweise, wie etwa in der Bredowstraße, nicht oder nur eingeschränkt nutzbar sind. Der Fahrradverkehr muss dort auf die Straße ausweichen und sich die Straße mit dem Schwerlastverkehr teilen.

Der Anteil der Radfahrer unter den Angestellten in Billbrook/Rothenburgsort wurde bei rund 30 befragten Unternehmen auf 10 bis 25% geschätzt und fällt damit unterdurchschnittlich aus. Als Grund hierfür kann das mangelhafte Angebot an Radwegen gesehen werden. In den Gesprächen wurde geäußert, dass es bisher an sicheren Fahrradabstellmöglichkeiten (Bike+Ride-Boxen) an der S-Bahn-Haltestelle Moorfleet mangelte. Für viele der Angestellten scheint nach den Unternehmensgesprächen eine Kombination aus ÖPNV und Fahrrad sinnvoll, da sich so eine mangelnde Abdeckung im Bus-Fahrplan, z.B. zu Randzeiten, ausgleichen ließe.

Insbesondere aufgrund der guten flankierenden S-Bahn-Anbindungen mit schneller Taktung, der Nähe zu dicht besiedelten Stadtteilen und der Existenz attraktiver Radialachsen im Radverkehr (Velorouten) am Rande des Gebiets ist davon auszugehen, dass es bei einem adäquaten Angebot für den Fuß- und Radverkehr im Kerngebiet zu einer verstärkten Nutzung käme. Hierzu ist nach Möglichkeit eine Entflechtung vom LKW- und PKW-Verkehr anzustreben, um Wechselwirkungen und gegenseitige Behinderungen zu minimieren.

Aufgrund der großen Wegedistanzen im Gebiet soll der Fokus nachfolgend beim Radverkehr liegen, da hierdurch Verlagerungspotenziale bestehen, die zu einer Entlastung im PKW-Verkehr, sowohl fahrend als auch ruhend, beitragen können. In Frage kommen hierbei sowohl die monomodalen Verbindungen Wohnort <-> Arbeitsplatz, wofür ein Anschluss an das Veloroutennetz gewährleistet werden sollte, sowie die intermodale Kombination von Rad und ÖPNV mit Abstellanlagen an den Schnellbahnhöfen.

Radwege

Anfahrtswege

Die direkteste Verbindung aus dem Norden in das Gebiet erfolgt für Radfahrer über die fahrbahnbegleitenden Radwege über Rennbahnstraße, Horner Rampe bzw. Schiffbeker Weg. Die Anfahrt über die Rennbahnstraße/Horner Rampe weist einen beidseitigen Radweg auf. Der Radweg ist befahrbar, der Belag jedoch teilweise in einem schlechten Zustand. Auch die Breite des Radweges entspricht nicht mehr den aktuellen Bedürfnissen. Ebenso verhält es sich mit der Route über den Schiffbeker Weg. Die Radwege auf beiden Seiten weisen Schäden auf, was eine flüssige Fahrt erschwert. Eine Anfahrt im Nordwesten ist über den Ausschläger Billdeich möglich. Diese Route weist auf beiden Seiten einen schmalen Radweg auf, welcher aber gut zu befahren ist. Unmittelbar vor der Einfahrt in das Untersuchungsgebiet wird der Weg zunehmend unbefahrbar und hört dann auf. Neben diesen Hauptzufahrtsrouten besteht die Möglichkeit die Bille über die Billuferbrücke (blau) zu queren. Dort ist ein schmaler Steg parallel zur Brückentrasse vorhanden. Der Ein- und Ausgang ist jedoch durch schmale, versetzte Sperrzäune erschwert. Im Nordosten tangiert die Veloroute 8 über den Billstedter Bahnstieg das Untersuchungsgebiet und stellt somit eine gut befahrbare Zufahrt da.

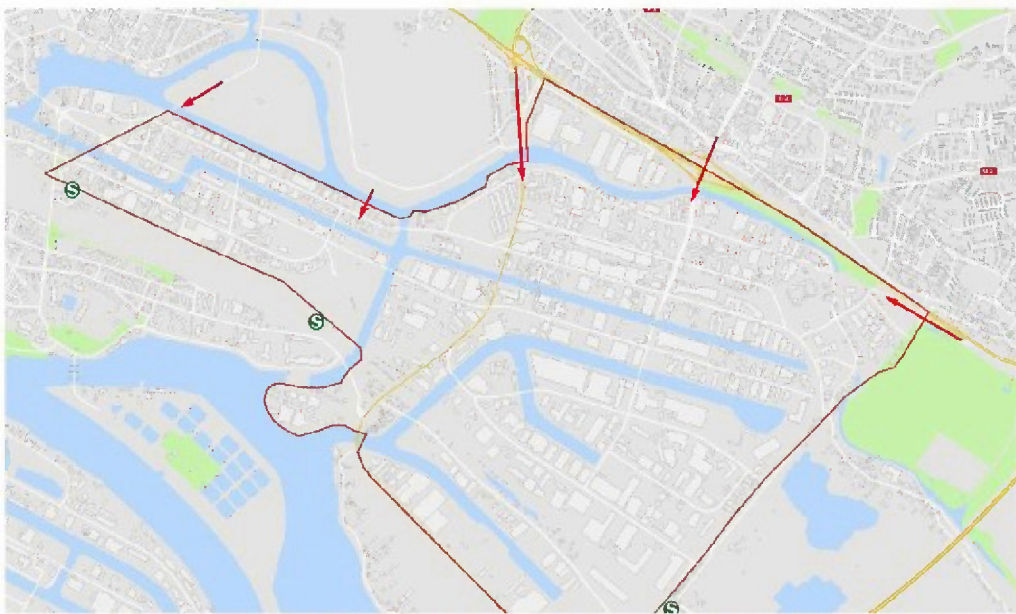


Abbildung 64: Anfahrtsrouten von Norden in das Untersuchungsgebiet (ZEBAU, 2016 auf Kartengrundlage von Google Maps, 2016)

Aus der Hamburger Innenstadt und von den Elbinseln existieren gute Verbindungen in das Industriegebiet. Die erste über den Heidenkampsweg und die Amsinckstraße mit beidseitigen Radwegen. Weitere Anfahrtsrouten verlaufen über die Elbbrückenunterführung vor dem Holliday-Inn Hochhaus, sowie über den Radweg an der Hochwasserschutzanlage Großmarkt. Beide Routen sind nur für Radfahrer und Fußgänger nutzbar und stellen somit eine attraktive und konfliktfreie Anfahrtsmöglichkeit da. Eine direkte Zufahrt mit dem Fahrrad auf den Billhorner Röhrendamm, als vierspurige Hauptzufahrtsstraße in das Industriegebiet Rothenburgsort/Billbrook, ist nicht möglich.



Abbildung 65: Anfahrtsrouten von Westen in das Untersuchungsgebiet (ZEBAU, 2016 auf Kartengrundlage von Google Maps, 2016)

Aus dem Osten (Allermöhe, Lohbrügge, Bergedorf) führen zwei wesentliche Zufahrtsrouten nach Billbrook (abgesehen von der Veloroute 9, die parallel zu den Bahngleisen über den Dweerlandweg – Unterer Landweg – Bredowstraße läuft). Nördlich über den Billwerder Billdeich und südlich über die Amandus-Stubbe-Straße/Andreas-Meyer-Straße. Die Nördliche Route über den Billwerder Billdeich weist durchgängig keine Radfahrinfrastruktur auf. Ebenfalls ist der Fußweg oft unterbrochen. Der Radverkehr wird hier im Mischverkehr auf die Fahrbahn geführt. An der südlichen Route ist eine eigenständige, moderne Radverkehrsanlage parallel zur Straße errichtet worden, welche ein sicheres und zügiges fahren nach Billbrook zulässt.



Abbildung 66: Anfahrtsrouten von Südosten in das Untersuchungsgebiet (ZEBAU, 2016 auf Kartengrundlage von Google Maps, 2016)

Radwege im Gebiet

Mit gut nutzbaren Radwegen sind im Gebiet lediglich die Hauptachsen Ring 2 (Grusonstraße / Wöhlerstraße) und Moorfleeter Straße ausgestattet. Diese befinden sich weitestgehend in einem befahrbaren Zustand, entsprechen aber nicht mehr heutigen Anforderungen bezüglich der Breite (zumeist um die 60-80cm) und des Belags (häufig gealterter oder zerbrochener Asphalt). Zudem treten häufige Belagswechsel mit entsprechenden Schwellen auf. Ebenfalls weisen die Grusonstraße, sowie der Untere Landweg bis auf Höhe des S-Bahnhofes gute Bedingungen auf, da hier intakte Radwege bestehen. An der Ausschläger Allee sind beidseitig Schutzstreifen vorhanden. Die Großmannstraße führt lediglich einen Gehweg, aber keinen ausgewiesenen Radweg. Bei einer Ausweisung als „Gehweg, Radfahrer frei“ und einer Verbesserung der Übersichtlichkeit und der Sicherheit könnte der vorhandene Gehweg jedoch eine Option für einen besseren Fahrradverkehr bieten. Bisher können weder die Zufahrten vom Weg aus eingesehen werden, noch kann der Weg von den meisten Gewerbehöfen überblickt werden.

Die Übergänge an den Ampelkreuzungen sind befahrbar, jedoch teilweise unübersichtlich gestaltet, so dass abbiegende Autos und Schwerlastverkehr zur Gefahr für Radfahrer werden können. Hierzu tragen auch die teilweise recht weit innen liegenden Furten bei.

An vielen weiteren Straßen im Untersuchungsgebiet wurden vormals Radwege angelegt, die auch noch erkennbar, jedoch aufgrund von Überbauung, Belagsmängeln oder Nutzung als Parkfläche nicht mehr für den Fahrradverkehr nutzbar sind. Der Straßenbelag besteht häufig aus Kopfsteinpflaster. Dies und eine ausgeprägte Dominanz von Schwerlastverkehr auf den Straßen, macht eine komfortable Fahrt und ein Ausweichen auf die Straße unmöglich.

An verschiedenen Straßenabschnitten sind die Bereiche seitlich der Straßen als gemeinsame Fuß- und Radwege ausgewiesen. Der Belag ist hier zumeist gut befahrbar. Aufgrund des geringen Fußgängerverkehrs ist eine gemeinsame Nutzung häufig möglich, treffen jedoch Fußgänger und Radfahrer aufeinander, sind diese für einen störungsfreien Ablauf zu schmal.

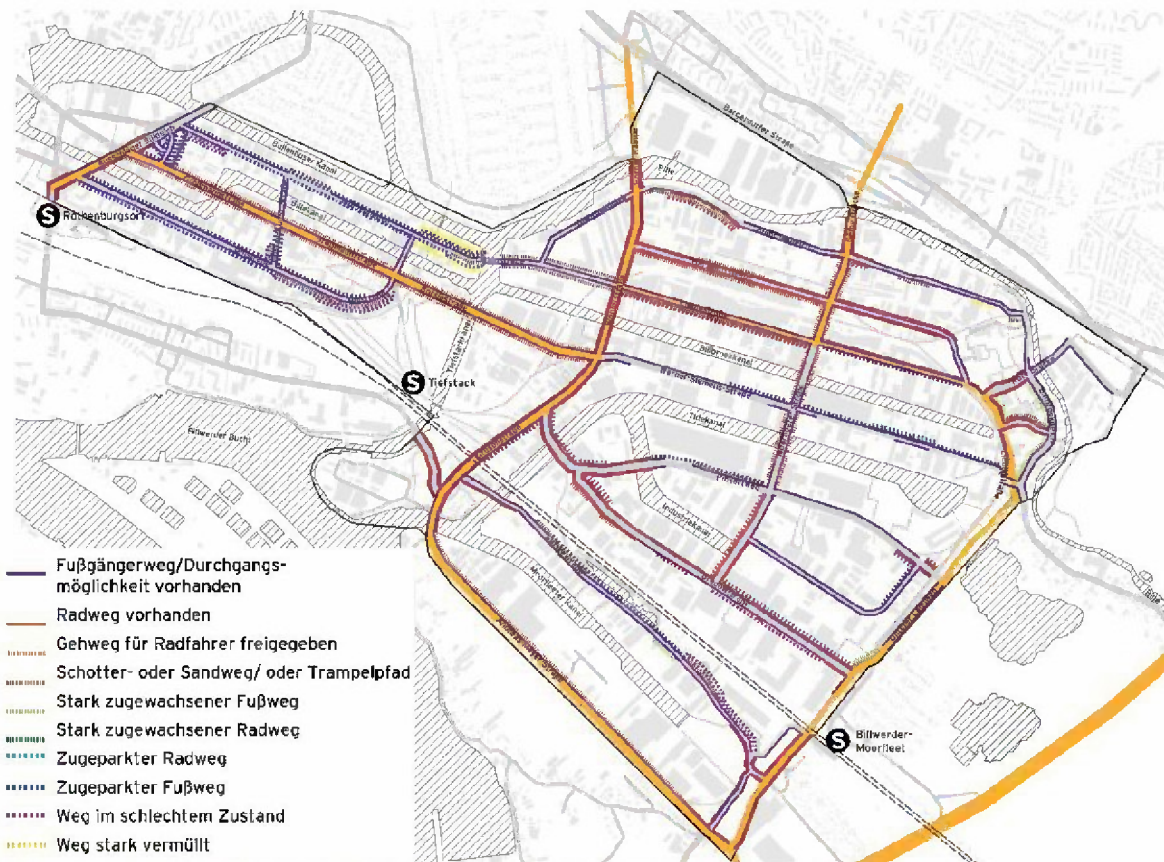


Abbildung 67: Zustand der Fahrradwege im Untersuchungsgebiet (IBA Hamburg, 2016).

Eine Vielzahl weiterer Straßen weisen keine ausgewiesenen Räume für Radfahrer auf, so dass der Radverkehr auf der Fahrbahn geführt wird. Werden oftmals vorhandene Schlaglöcher auf der Fahrbahn aufgefüllt könnte sich die Situation für den Fahrradverkehr an einigen Stellen bereits verbessern.

Der LSBG hat eine Umgestaltung der Liebigstraße als neue Allee mit Radfahrstreifen und geordnetem Parken als Beitrag zum Wettbewerb Klimaschutz im Radverkehr des BMUB eingereicht. Eine gut ausgebaute Straße in Billbrook könnte Vorbildcharakter für Gewerbegebiete mit vergleichbarer Situation sein. Die Liebigstraße eignet sich hierfür besonders, da unter den Anrainern größere Arbeitgeber-Firmen sind und eine dementsprechende Nutzung zu prognostizieren wäre.

Die Überquerung der Gleise ist für Radfahrer unterschiedlich gut möglich. Vor allem im Nordteil des Gebietes werden die Gleise zumeist im Winkel von 90° überquert, so dass dies unproblematisch ist. Nur an sehr wenigen Gleisüberquerungen sind bislang „Ausstopfungen“ der Schienen erfolgt, die das Passieren mit dem Rad wesentlich erleichtern. Im südlichen Gebiet gibt es keine Maßnahmen um die Überquerung von Gleisen zu erleichtern, hier ist eine Gleisquerung jedoch selten nötig.

Für den Straßenausbau des Unteren Landweges zwischen der S-Bahnstation Billwerder-Moorfleet und Liebigstraße erstellt das Bezirksamt Hamburg-Mitte gegenwärtig einen Bebauungsplan (Billbrook 8/Billwerder 27). Es wird angestrebt die Maßnahme im Haushaltsplan 2019/2020 zu berücksichtigen. Das Projekt wird auch die Schaffung bedarfsgerechter Radverkehrsanlagen beinhalten.

Radwege im Umfeld

Die Hamburger Velorouten dienen dem bezirksübergreifenden Alltagsradverkehr, und sollen ein sicheres, zügiges und komfortables Radfahren ermöglichen.

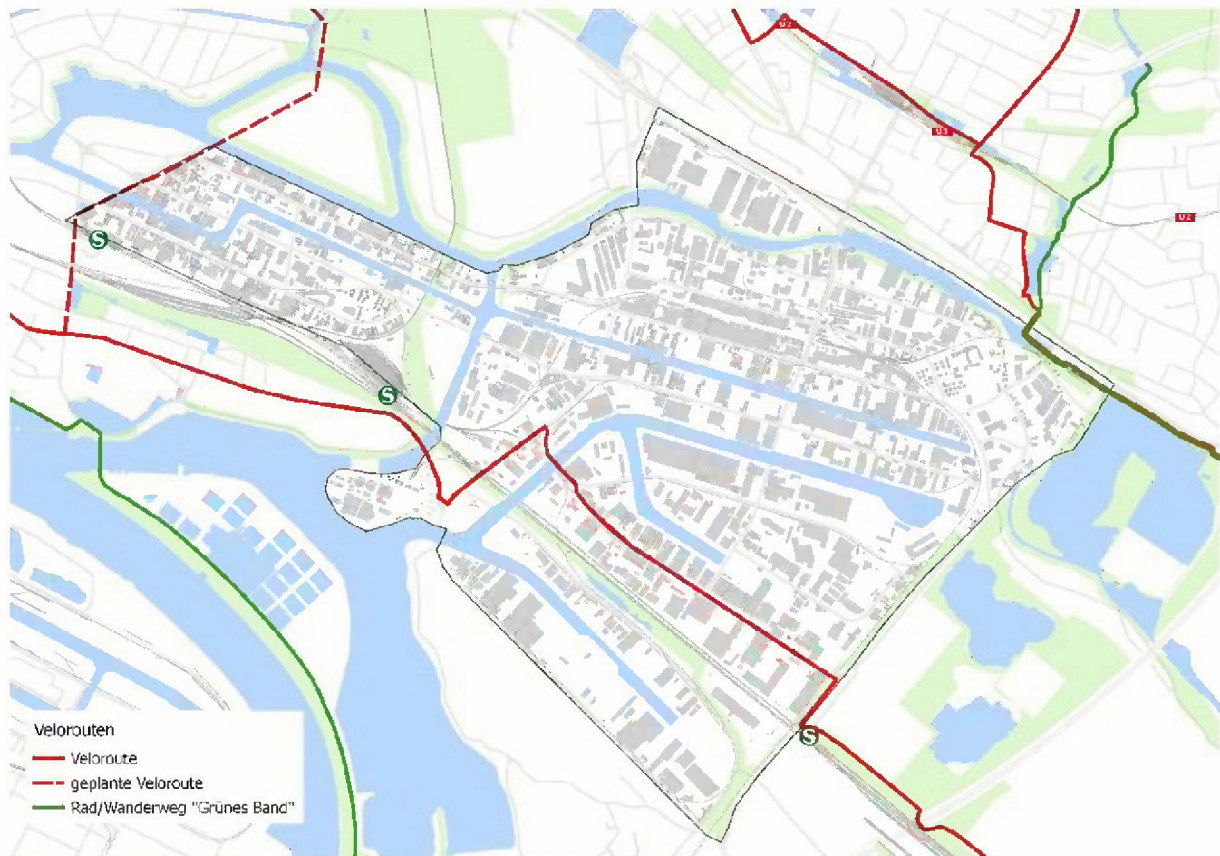


Abbildung 68: Veloroutennetz im Untersuchungsgebiet (ZEBAU, 2016).

Die Veloroute 8 verläuft als attraktive und teilweise vom Straßenverkehr unabhängige und somit komfortable und sichere Radiale von der Innenstadt in Richtung Bergedorf. Das Industriegebiet Billbrook wird lediglich an der „Roten Brücke“ direkt tangiert, welche den Verknüpfungspunkt zwischen Gebiet und der Veloroute in Richtung Bergedorf darstellt. Von hier aus bestehen auch Radwegeverbindungen in Richtung Öjendorf und Jenfeld.

Eine weitere attraktive Radwegeverbindung ist die Freizeitroute 4 (Bille-Route). Diese verläuft radial entlang der Eiffestraße und Bergedorfer Straße und schließt an der Straße Niederschleems an die Veloroute 8 an. Der Verlauf erfolgt weitgehend unabhängig vom Kfz-Verkehr. In der Kolumbusstraße am Nordrand des Untersuchungsgebietes, besitzt die Fahrbahn zwar einen einwandfreien Asphaltbelag, der parallele Radweg (noch mit Benutzungspflicht) ist aber in schlechtem Zustand. Obwohl es sich um eine Sackgasse handelt, ist das Schwerverkehrsaufkommen aufgrund der anliegenden Betriebe hoch, zudem werden hier vielfach Lkw am Straßenrand (über Nacht und am Wochenende) abgestellt. In Abhängigkeit von Kfz-Aufkommen und Schwerverkehrsanteil muss hier eine geeignete Radverkehrsführungsform ausgewählt werden.

Die Veloroute 9 verbindet die Innenstadt mit Allermöhe und Bergedorf und wird hierbei zwischen Deichtorplatz und Rothenburgsort straßenunabhängig, teilweise in Bündelung mit Wasserstraßen

geführt und ist somit ebenfalls eine hoch attraktive und schnelle Alltagsroute. Zudem verbindet sie den Stadtteil Rothenburgsort und das Industriegebiet mit Bergedorf. Der Verlauf dieser Veloroute wurde 2016 geändert und führt jetzt über Gruson- und Bredowstraße direkt durch das Untersuchungsgebiet. Ein veloroutengerechter Ausbau wurde noch nicht vorgenommen. Ebenso wie die Bille-Route, ist die Veloroute 9 noch nicht durchgängig ausgeschildert.

Im Rahmen der aktuellen Überarbeitung der Veloroutenkonzeption anlässlich des Bündnisses für den Radverkehr wurde die Führung der Veloroute 9 auf die Bredowstraße gelegt. Diese Änderung, wie sie von der Arbeitsstelle Radverkehr BWVI-VR konzipiert wurde, wird durch das Handlungskonzept gestützt und soll mittelfristig sichergestellt werden.

Bike+Ride

Als komplementäre Ergänzung zum ÖPNV an Schnellbahnstationen gilt es, Fahrradabstellanlagen auszubauen. Da sich die S-Bahnhöfe in zentraler Lage im Untersuchungsgebiet befinden, werden folgend die aktuellen Abstellplatz-Kapazitäten nach einer Ortsbegehung aufgelistet.

Rothenburgsort: Keine planmäßigen Abstellmöglichkeiten. Fahrräder werden an Laternenpfeiler oder Zäunen abgestellt.

Tiefstack: Der S-Bahnhof Tiefstack ist an das nördliche Billbrook so gut wie nicht angeschlossen. Es existiert ein kleiner Fußgängerweg durch einen Kleingartenverein zur Borsigstraße. Am nördlichen Eingang befinden sich keine Abstellplätze. Am südlichen Zugang existieren sich 16 Abstellbügel ohne Dach mit insgesamt maximal 32 Stellplätzen.

Billwerder-Moorfleet: Der S-Bahnhof Billwerder-Moorfleet liegt am östlichen Rand des Industriegebiets und weist von Süden gute Anfahrtsmöglichkeiten für Fahrräder auf. Die Verbindung in den nördlichen Teil des Gebiets ist jedoch durch fehlende Fahrrad und Gehweginfrastruktur gehemmt. Der Bahnhof weist zwei Abstellplätze für Fahrräder mit insgesamt 24 Abstellplätzen, davon sind 14 überdacht. Die Anlagen sind jedoch in einem mangelhaften Zustand und durch Treppen getrennt.

Das im Januar 2015 durch die P+R Betreibergesellschaft mbH Bike+Ride-Entwicklungskonzept weist folgende Zahlen für die im Gebiet befindlichen sowie angrenzenden Schnellbahnhaltestellen:

- Rothenburgsort: 32 Abstellplätze, davon 6 neue gesicherte Mietplätze; Bau neuer Überdachungen für 14 Abstellplätze
- Tiefstack: 24 Abstellplätze, davon 20 neue gesicherte Mietplätze; zusätzlich Sanierung bestehender Anlagen
- Billwerder-Moorfleet: zusätzlich 38 Abstellplätze, davon 24 neue gesicherte Mietplätze

Hier gilt es, die prognostizierten Kapazitäten im Zuge der B+R-Ausbaustrategie hinsichtlich neuer Bedarfe zu überprüfen.

Automatische Fahrradparkhäuser werden aufgrund der erhöhten Bau- und Betriebskosten nur an Haltestellen geprüft, wo eine besonders schwierige Flächenverfügbarkeit die normale Einrichtung der

erforderlichen Abstellplätze an Anlehnbügeln oder mit Doppelstockparkern unmöglich macht. Ein automatisches Fahrradparkhaus ist daher für die S-Bahn-Haltestelle Billwerder-Moorfleet bis 2025 nicht vorgesehen.

Fahrradabstellanlagen

Entsprechend der Ansprüche hinsichtlich hochwertiger Zweiräder sind zudem Teile der Fahrradabstellanlagen witterungsgeschützt zu überdachen. Ab einer Größe von etwa 10 m² Fläche lohnt sich dabei die Integration von Photovoltaik-Anlagen. Darüber hinaus sind Fahrradboxen denkbar, in denen das gesamte Fahrrad verstaut und der Akku geladen werden kann.

Nach Aussage der BWVI werden im öffentlichen Raum Bike+Ride-Anlagen in einheitlichem Standard mit Glasdächern überdacht. Photovoltaik-Nutzung ist daher eher bei privaten Überdachungen realisierbar. Fahrrad-Boxen werden aus Nutzungs- und Stadtgestaltungsgründen nicht mehr verwendet. Sie werden stadtweit durch Sammelschließanlagen ersetzt. Das Laden von Akkus im öffentlichen Raum ist aufgrund der sehr hohen Reichweite (40-120 km) handelsüblicher Pedelecs nur in extrem seltenen Fällen auf täglichen Pendlerwegen erforderlich. Die geringe Nutzung des Angebots von Lademöglichkeiten an B+R-Anlagen bestätigt das.

Betriebsräder

Neben der Ausweitung des StadRad-Systems existieren weitere Möglichkeiten Fahrräder temporär für Kunden und Mitarbeiter bereitzustellen:

1. Durch die Etablierung eines eigenen geschlossenen Pools einzelner Unternehmen oder Zusammenschlüsse, ähnlich den „Channel Bikes“ in Harburg, kann ein attraktives und günstiges System geschaffen werden. Hier erwarben die teilnehmenden Unternehmen des Interessenverbundes Channel Hamburg e.V. ein bestimmtes Kontingent an Fahrrädern und stellten jeweils eine Ausleihstation z.B. auf dem Firmengelände zur Verfügung.
2. Bereitstellung von privaten und dienstlich genutzten Fahrrädern über Fahrradleasing / Jobrad- oder ähnliche Angebote.

Eine Kooperation mit weiteren Anbietern von Fahrradvermietsystemen zur Errichtung von Stationsflächen, wie etwa Nextbike, bietet sich in Hamburg nicht an, da der Vertrag über ein öffentliches Fahrradvermietsystem exklusiv mit DB Rent geschlossen wurde.

StadtRAD

Trotz der vielen Innovationen im Bereich der Kommunikationstechnologie haben sich aufgrund der großen Stadtgebiete in Deutschland keine „free-floating“ Fahrradverleih-Systeme durchsetzen können.

Hamburg verfügt mit dem StadtRAD derzeit über eines der erfolgreichsten Radverleihsysteme in Deutschland. Nach der 4. Ausbaustufe stehen nunmehr 2.450 Fahrräder an 210 Stationen bereit.

Billbrook wird aufgrund seiner Lage bisher nicht von dem System bedient. Die nächstgelegenen Stationen befinden sich am Rande des Gebietes in Rothenburgsort und in Billstedt. Um den Angestellten der Unternehmen vor Ort, gerade für Kurzstrecken wie von der S-Bahn ins Unternehmen oder vom Unternehmen zum Mittagessen (letzter Kilometer), Alternativen zu bieten, ist eine flächendeckende Etablierung von StadtRad-Stationen anzustreben.

Diese können auf oder nahe der anvisierten straßenbegleitende Plätze errichtet werden. Die Errichtung von StadtRad-Stationen kann mittelfristig ein Zeichen für die Förderung alternativer Mobilität im Industriegebiet sein und den Unternehmern als Vorbild für betriebliche Mobilitätskonzepte dienen.

Über eine Einbeziehung von Billbrook in das StadtRAD-System kann nach Auskunft der BWVI im Zuge der Neuausschreibung des Betreibervertrags ab 2019 nachgedacht werden. Die Einrichtung von weiteren StadtRAD-Stationen im Umfeld ist vorsorglich bereits im Förderantrag berücksichtigt worden.

5.6.3 Carsharing

Carsharing-Angebote sind primär als zusätzliche und ergänzende Option für einzelne Wege anzusehen und können eine sinnvolle Ergänzung zu öffentlichen Verkehrsmitteln, Fuß- und Fahrradverkehr darstellen. Gleichzeitig kann Carsharing, wenn es in einer Stadt bzw. einer Verbundregion ein vernünftiges Angebot gibt, einen Beitrag dazu leisten, dass sich der Anteil privater Pkw reduziert. Zur Einschätzung des Potenzials für Billbrook gilt es, die unterschiedlichen Angebotstypen differenziert zu betrachten.

Beim stationsgebundenen Carsharing werden verschiedene Fahrzeugtypen an festen Mietstationen positioniert und können nach Bedarf angemietet werden. Eine Rückgabe muss in der Regel an der jeweiligen Station erfolgen – Einwegfahrten sind in der Regel daher nicht möglich. Häufig fallen beim stationsgebundenen Carsharing monatliche Kosten an, die Mietpreise teilen sich in eine Kilometer- und/oder Zeitpauschale auf. Erfolgreiche Standorte zeichnen sich durch eine Mischnutzung im direkten Umfeld aus, da hier von einer größtmöglichen Auslastung/Nachfrage der Fahrzeuge an Werktagen, in den Abendstunden sowie am Wochenende ausgegangen werden kann. Daher ist nicht von einem anbieterseitigen Interesse (beispielsweise zu nennen sind hier Cambio, Greenwheels, Citecar etc.) an dem Standort Billbrook/Rothenburgsort auszugehen. Individuelle Kooperationen unter Berücksichtigung einer minimal garantierten Auslastung gilt es zu prüfen.

Das „free-floating Carsharing“ ist ein vor allem von Automobilherstellern entwickeltes Angebot, bei dem die Möglichkeit besteht, innerhalb von bestimmten Geschäftsgebieten beliebig auf entsprechende Fahrzeuge zuzugreifen. Diese können spontan gemietet werden, stehen nicht an festen Mietstationen und können nach der Fahrt auf öffentlich zugänglichen Parkplätzen wieder abgestellt werden. Bezahlt wird bei diesen Modellen in der Regel pro Minute oder Stunde. Da diese Angebote auf eine hohe Auslastung und Wirtschaftlichkeit setzen, werden die Geschäftsgebiete in der Regel auf Gebiete mit einer hohen Dichte und einem hohen Grad von Nutzungsmischung begrenzt. In Ergänzung hierzu gibt es Rückgabemöglichkeiten auf sogenannten Inseln, das heißt für die die Rückgabe reservierte Plätze auf Parkplätzen von Möbelmärkten, Flughäfen, Tankstellen etc. Derzeit ist das Projektgebiet Billbrook/Rothenburgsort nicht im Geschäftsgebiet der beiden führenden Anbieter in Hamburg (car2go und DriveNow) abgedeckt. Im Zusammenhang mit möglichen Quartiersgaragen/Mobilitätsstationen gilt es, die Einrichtung einer Nutzungsinselfür als Ergänzung des Geschäftsgebietes oder sogar eine Erweiterung des Geschäftsgebietes im Dialog mit den Anbietern zu klären.

Mobility Hubs

Ergänzend werden aktuell als Angebote der Intermodalität die sog. „switchh-Points“ als MobilityHubs errichtet. Seit dem 31. Mai 2013 stehen mit diesem abgestimmten Angebot neben Verkehrsmitteln des HVV auch das StadtRAD, der Carsharing-Anbieter car2go, der Autoverleih Europcar und der Service von myTaxi zur Verfügung. In der HVV App und auf der Webseite werden nicht mehr nur die besten Verbindungen mit dem ÖPNV angezeigt, sondern auch alternative Routen mit Mietwagen, Taxi oder Fahrrad vorgeschlagen. Die Fahrzeuge von Europcar und car2go können direkt reserviert und ein Taxi über myTaxi bestellt werden. Seit September 2016 stehen außerdem die neuen Partner DriveNow und

cambio zur Verfügung. Als Neuerung bietet der stationsbasierte Anbieter cambio eine Reservierung der Fahrzeuge zu einem beliebigen Zeitpunkt an.

Im Zuge des zweijährig angelegten Pilotprojekts wurde am Berliner Tor der erste Mobilitäts-Service-Punkt errichtet. Dort gibt es neben einer neuen HVV-Serviceestelle jeweils acht Parkplätze für car2go-Mietwagen und Europcar-Fahrzeuge, zusätzliche Stellplätze für Fahrräder und Taxen sowie die Möglichkeit ein StadtRAD auszuleihen. Im Dezember 2013 wurden bereits weitere Punkte in Harburg und Bergedorf eröffnet, welche jeweils sechs car2go- und zwei Europcar-Stellplätze bieten. Mitte Juni 2014 wurde der neue switchh-Punkt in unmittelbarer Nähe der U-Bahn-Haltestelle Wandsbek Markt eröffnet. Dort werden nun sechs Plätze für car2go-Fahrzeuge, vier Stellplätze für Europcar-Fahrzeuge, eine Leihradstation von StadtRad und eine Fahrradgarage für 16 private Fahrräder bereitgestellt. Seit Anfang Oktober 2014 befindet sich der fünfte switchh-Punkt in Eppendorf an der U-Bahn-Haltestelle Kellinghusenstraße. Er bietet elf Parkplätze für die Fahrzeuge der Partner car2go und Europcar, wie eine Leihstation von StadtRad im direkten Umfeld. Der sechste switchh-Punkt wurde Mitte November am Bahnhof Altona (Paul-Neumann-Platz) eröffnet. Dort finden sieben Fahrzeuge von car2go bzw. car2go black und fünf Fahrzeuge von Europcar Platz. Außerdem gibt es eine Bike&Ride-Parkgarage für zwölf Fahrräder und ganz in der Nähe eine StadtRad-Leihstation. Im Januar 2015 wurde schließlich der siebte switchh-Punkt an der U-Bahn-Haltestelle Saarlandstraße eröffnet. Er bietet Platz für insgesamt zehn Fahrzeuge der Partner car2go und Europcar. Im direkten Umfeld befindet sich zudem eine Leihstation von StadtRad. Am 1. Oktober 2015 wurde der achte switchh-Punkt an der U-Bahn-Haltestelle Lattenkamp eingeweiht. Damit können Interessierte ab sofort an zwei Punkten in Winterhude bequem zwischen U-Bahn, Fahrrad und Auto wechseln. Acht Stellplätze für car2go und car2go black wurden geschaffen. Der Switchh-Partner StadtRad war bereits vor Ort. Am 30. November 2015 hat die 9. switchh-Station in Hamburg eröffnet. An der U-Bahn-Haltestelle Rödingsmarkt gibt es zehn Stellplätze für car2go und car2go black. Zudem können Nutzer auch auf das StadtRAD switchhen. An der U-Bahn-Haltestelle Hamburger Straße begann am 18. Juli 2016 der Bau eines neuen Mobilitäts-Service-Punkts. Am 07. Oktober 2016 eröffnete die elfte switchh-Station am Hamburger Hauptbahnhof mit insgesamt zehn Parkflächen und dem naheliegenden StadtRAD-Punkt.

5.6.4 Elektromobilität

Im Gegensatz zu den elektrisch angetriebenen Pkw werden beim Laden von eBikes lediglich konventionelle „Schuko-Steckdosen“ benötigt. Da die Reichweite von eBikes in der Regel 30 km überschreitet, werden die Fahrräder vorrangig ganztätig genutzt und überwiegend nachts geladen. Im öffentlichen Raum ist deshalb von einem geringen Bedarf an Ladestationen auszugehen (das heißt für etwa 10% der Fahrradstände). Für öffentlich zugängliche Ladestationen eignen sich vor allem Ladestellenschränke, in denen die Akkus losgelöst vom Fahrrad geladen werden können. Der mit gewöhnlichen Fahrrädern vergleichbar hohe Anschaffungswert von E-Fahrrädern bedingt aus Sicht heutiger Nutzer sichere Abstellmöglichkeiten an den S-Bahnhöfen und bei den Unternehmen.

Die Entwicklung elektrisch angetriebener Pkw lässt sich nach wie vor schwer voraussehen. Optimistische Szenarien der Bundesregierung gehen von dem Ziel aus, etwa 1 Mio. Elektrofahrzeuge bis 2020 in Deutschland auf den Markt zu bringen, was bei einem Kfz-Bestand von etwa 50 Mio. Kfz rund 2% ausmacht. Es ist stark projektabhängig, in welchem Umfang das Thema E-Mobilität gefördert werden soll. So stellt beispielsweise die HafenCity für das Modellquartier Elektromobilität im Baakenhafen die Anforderung, dass 30% der Stellplätze potenziell mit Ladesäulen ausgestattet werden. Dies verdeutlicht die Spannweite, in der sich das Thema derzeit bewegt.

Die Entwicklung der Elektromobilität setzt eine flächendeckende Ladeinfrastruktur voraus. Die Ladestationen werden von Stromnetz Hamburg bzw. Hamburg Energie betrieben. Die Nutzer können problemlos mit einer aufladbaren Geld-Ladekarte an diesen Stationen Ihr E-Auto laden. Online kann eingesehen werden, ob an einer Station noch freie Ladeterminale sind. Mit dem „Masterplan Ladeinfrastruktur“ wurde ein Ausbau von ca. 170 Ladesäulen in drei Tranchen beschlossen. Die Standortbestimmung erfolgt zwischen BWVI und den Bezirken. Für die Errichtung und den Betrieb ist die Stromnetz Hamburg GmbH zuständig. Die Platzierung von Ladesäulen im Industriegebiet Billbrook/Rothenburgsort wird überprüft.

Mit Blick auf die Tagesganglinien und Nutzungen ist von ca. achtstündigen Standzeiten der Pkw auszugehen. Um den daraus erwachsenden Anforderungen gerecht zu werden, könnten Ladeplätze bei der Errichtung von Parkpaletten mitgedacht werden. Für die angestrebten Quartiersgaragen ist daher zunächst zu empfehlen, 5% der Stellplätze mit Ladesäulen auszustatten und darüber hinaus ggf. über Nachrüstungsmöglichkeiten für bis zu 10% der Stellplätze nachzudenken. Aus ökonomischer Sicht empfiehlt sich, die E-Stellplätze in Randlage (mit Bezug zu einer Wand) und möglichst nah an den Technikräumen bzw. Verteilerkästen zu positionieren. So ist gewährleistet, dass sogenannte Wall-Boxes anstelle von Standsäulen verwendet werden können. Darüber hinaus sollten die zwei Stellplätze nebeneinander liegen, um die Möglichkeit einer Ladestation mit zwei Ladepunkten nutzen zu können.

5.6.5 Potenzialabschätzung

Es wird erwartet, dass die vielfältigen Maßnahmen im Bereich der Verbesserung des ÖPNV, des Radverkehrs und der Elektromobilität zu einer Reduzierung des konventionellen MIV auf 50 % beitragen können.

5.7 Logistikverkehr

Nach Annahmen der Europäischen Kommission (2011) für die Zeitspanne bis 2050 wird auch weiterhin davon auszugehen sein, dass Kurz- und Mittelstrecken Transporte durch LKWs bedient werden. Eine zunehmende Verschiebung des Transports hin zu Wasser oder zur Schiene soll insbesondere Transportwege länger als 300 km betreffen (+30% bis 2030, +50% bis 2050). Gibt es auch weiterhin nur geringe Entwicklungen im Bereich alternativer Antriebskonzepte für den Logistikverkehr, so ist bei zu erwartenden steigenden Transportvolumina auch von zunehmenden Treibhausgasemissionen auszugehen. Neben ökologischen Konsequenzen, können eine kontinuierliche Nutzung konventioneller, fossiler Treibstoffe und an Umweltvorgaben gekoppelte Preissteigerungen auch zu ökonomischen Auswirkungen im Logistiksektor führen. Die Europäische Kommission (2011) gibt an, dass die Fortsetzung einer Entwicklung bei der die erneuerbaren Energien im Jahr 2020 nur 10% im Logistiktransport ausmachen, bis 2050 eine Steigerung der CO₂-Emissionen auf ein Drittel über den Werten von 1990 mit sich bringen würde.

Wie auch eine genauere Betrachtung der Unternehmen des weitergefassten Logistiksektors im Projektgebiet zeigen kann, handelt es sich bei der Logistik um eine sehr diversifizierte Branche. So ist zu beachten, dass hier eine Vielzahl verschiedenartiger Unternehmensbereiche zusammengefasst werden, welche unterschiedliche Bedürfnisse und, was für dieses Konzept verstärkt von Interesse ist, auch verschiedenartige Wirkungen auf das Klima und die Umwelt haben.

Eine zentrale Position im Bereich der Logistik nimmt der Transport von Waren und Gütern ein. Da im Straßentransport überwiegend nicht-erneuerbare Energien verwendet werden und dadurch CO₂-Emissionen und andere Schadstoffe wie etwa Feinstaub oder Stickoxide freigesetzt werden, bietet dieser Bereich auch im Rahmen der zukünftig zu erwartenden technologischen Entwicklungen wesentliche Optimierungspotenziale in Bezug auf die Umweltverträglichkeit von Antriebssystemen oder Logistikkonzepten. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass die entsprechenden Einflussmöglichkeiten unterschiedlich verteilt sind. Haben Speditionen etwa direkten Einfluss auf den Umweltstandard ihrer Fahrzeugflotte, können Lagerunternehmen beispielsweise oftmals nur wenig Einfluss auf die Transportunternehmen und die verwendeten Transportfahrzeuge ausüben. Ähnliches gilt auch für eng mit der Logistik verbundene Branchen wie dem Großhandel oder sämtlichen Fertigungs- und Produktionsbetrieben, die für den Betrieb ihrer Unternehmen auf eine funktionierende Logistikkette angewiesen sind. Daher ist bei der Betrachtung folgend aufgeführter Praxisbeispiele zu berücksichtigen, dass nicht alle Maßnahmen im gleichen Maße für alle Unternehmen passend sein können. Es gilt eher generelle Optionen aufzuzeigen, welche auch als Leitplanken hin zu einer klimaverträglichen, nachhaltigen Logistik verstanden werden können.

5.7.1 Elektromobilität und LNG

Daher werden auch Beispiele alternativer Antriebsmöglichkeiten aufgezeigt, die sich die sich im Alltag in einigen Bereichen bereits bewähren konnten. Dies sind Nutzungen von LNG- oder Elektrofahrzeugen im Lieferverkehr. Steigende Absatzzahlen von elektrisch angetriebenen PKWs zeigen, dass sich die Elektromobilität im Bereich des Personenverkehrs bereits zunehmend festigen

kann. Kürzlich beschlossene Vergünstigungen für die Nutzung von Elektro-PKWs und zu erwartende technische Fortschritte sollten den Trend weiter vorantreiben. Bei der Nutzung von Elektrofahrzeugen im Lieferverkehr ist jedoch zu beachten, dass bisherige Elektro-Transporter oder LKWs nicht allen logistischen Anforderungen gerecht werden können. Daher kann es nötig sein, die Nutzungsanforderungen an den technischen Möglichkeiten auszurichten und etwa mit Rücksicht auf geringere Reichweiten Elektrofahrzeuge hauptsächlich im innerstädtischen Bereich einzusetzen (FREVIEW, 2015). Ähnliches gilt für die Nutzung von Erdgasfahrzeugen. Wie entsprechende Nutzungen aussehen können zeigen die nachfolgenden Beispiele. Zudem sind verkehrsplanerische Strategien für eine optimierte Steuerung des Logistikverkehrs dargestellt und auch Möglichkeiten zur Reduzierung der Klimabelastung für Unternehmen ohne eigenen Transportfuhrpark.

Ein weiteres lokales Beispiel für die Integration alternativer Antriebsmöglichkeiten in den Geschäftsalltag bietet die Hamburger Drogeriemarktkette, Iwan Budnikowsky GmbH & Co. KG (Budni). Das Logistikzentrum des Unternehmens befindet sich im Industrie- und Gewerbegebiet Allermöhe und damit in direkter Nachbarschaft des Projektgebietes. Von dort aus werden Filialen in Hamburg, wie auch in den umliegenden Bundesländern beliefert. Ein Teil der Auslieferungen wird dabei von erdgasbetriebenen 12t Iveco Eurocargo LKWs durchgeführt. 2012 wurden die erste drei dieser LKWs, die mit Erdgas (LNG oder CNG) betankt werden, in die 25 Fahrzeugen umfassende logistische Flotte aufgenommen. Mittlerweile sind insgesamt vier dieser LKWs und ein CNG-betriebener VW Caddy in der PKW-Flotte im Einsatz. Die LNG-LKWs haben durchschnittliche Laufleistungen von 250 bis 290 Kilometern pro Tag und müssen drei bis viermal pro Woche aufgetankt werden. Als Vorteile für den Einsatz von erdgasbetriebenen LKWs werden günstigere Treibstoffkosten, sowie geringere Schadstoff- und Lärmemissionen aufgezählt. Mit Schadstoffreduktionen von bis zu 95% bei Stickoxiden und einem fast kompletten Wegfall von Feinstaubemissionen bietet sich mit somit nicht nur eine klimafreundlichere Alternative zu Diesel-LKWs, mit Reichweiten von 450 Kilometern und einer Amortisierung der Mehrkosten nach drei bis vier Jahren, wie auch anschließenden niedrigeren Betriebskosten können Erdgas-LKWs auch eine praktikable Transportlösung für das Alltagsgeschäft bieten. Wird die Versorgungsinfrastruktur und das Angebot an Fahrzeugen weiter vergrößert, hält das Unternehmen Budni es für realistisch, weitere erdgasbetriebene Transportfahrzeuge in Betrieb zu nehmen (Erdgas Fahren, 2012).

5.7.2 Alternative Logistikkonzepte

Im Zusammenhang zu klimaschonenden Konzepten auf der letzten Meile wäre etwa das Cargo Cruiser Projekt von UPS zu erwähnen (Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation, 2015). Bei diesem Konzept werden in Hamburg, Dortmund und Frankfurt elektrisch unterstützte Lastenräder mit einer Zuladung von rund 300 kg und einer Reichweite von 40 km genutzt um die Innenstadtbeflieferung zu übernehmen. Konkret werden Container mit den Sendungen an zentrale Standorte geliefert, von wo aus die einzelnen Sendungen auf die Lastenräder zur Auslieferung umgeladen oder direkt zu Fuß ausgeliefert werden. In Hamburg startete das Pilotprojekt im November 2012 mit einem Containerstandort unweit des Jungfernstiegs. 2015 wurde das Projekt um zwei Jahre

verlängert und um drei zusätzliche Containerstandorte im Innenstadtbereich ausgeweitet. Mittlerweile sind 5 Cargo Cruiser und 4 weitere konventionelle Lastenfahrräder im Einsatz.

Durch diese Maßnahme können bis zu 10 reguläre UPS-Zustellfahrzeuge im täglichen Betrieb eingespart werden. Darüber hinaus setzt UPS in Hamburg insgesamt 13 umgerüstete, rein elektrische 7,5 Tonnen Zustellfahrzeuge ein. Wissenschaftlich wird das Projekt von der Universität Hamburg begleitet.

5.8 Szenarien und CO₂-Minderungspotenziale

Für eine Szenarienabschätzung sind verschiedene Potenzialabschätzungen miteinander zu kombinieren. Diese widersprechen sich teilweise bzw. sind alternativ oder komplementär zu betrachten. Dabei begründen sie sich zum einen auf übergeordneten nationalen oder regionalen Rahmenbedingungen, zum anderen auf konkreten Maßnahmen vor Ort.

5.8.1 Annahmen zur Entwicklung der Szenarien

- **Reduktion des CO₂-Emissionsfaktors des bundesdeutschen Strommix**

Aufgrund des wachsenden Ausbaus der Erneuerbarer Energien und damit des Anteils des Erneuerbaren Stroms am bundesdeutschen Strommix wird bis 2050 von Reduktion des CO₂-Emissionsfaktors des Stromverbrauchs von derzeit 0,566 kg/kWh auf 0,152 kg/kWh ausgegangen (vgl. Tabelle 15, S. 121).

Bei gleichbleibendem Stromverbrauch und gleichbleibender lokaler Stromerzeugung würden sich bei diesen Annahmen die strombedingten CO₂-Emissionen von derzeit 115.756 t/a auf 31.086 t/a reduzieren. Dies entspricht einer Reduktion von etwas über 70% vom derzeitigen Stand bis 2050. In diesen Werten ist der gesamte Stromnetzbezug erfasst, unabhängig von der späteren Nutzung oder möglichen Umwandlungen der Energie.

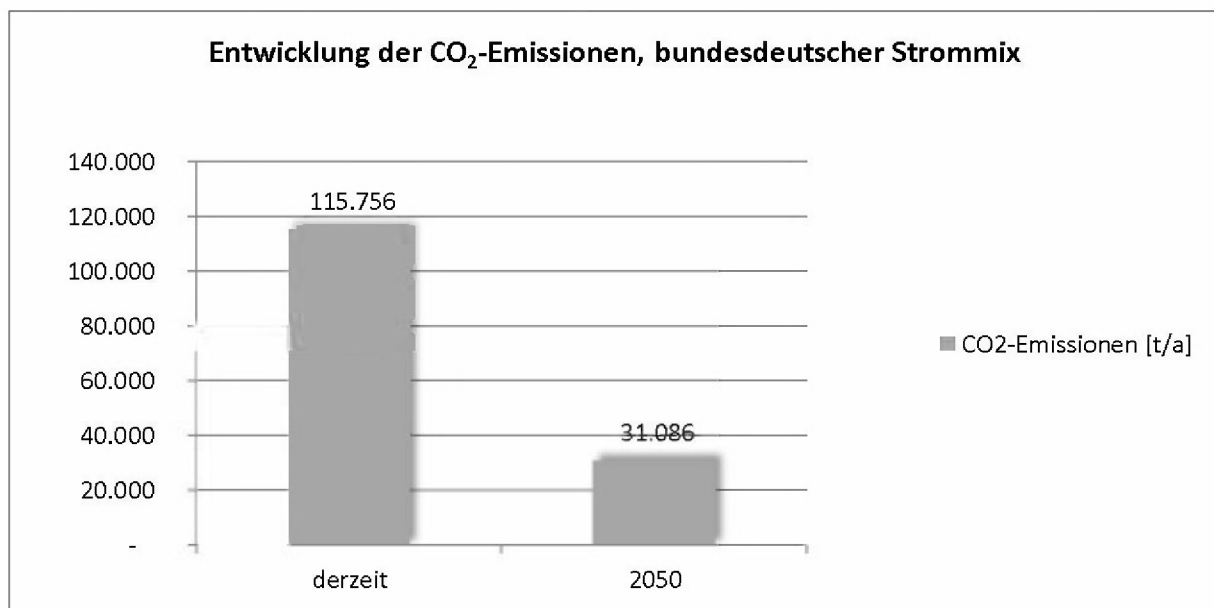


Diagramm 21: Entwicklung der CO₂-Emissionen bei der Stromerzeugung.

- **Reduktion des CO₂-Emissionsfaktor der Fernwärme**

Grundlage für eine positive Bewertung eines Ausbaus des Fernwärmenetzes und eines erweiterten Anschluss von Fernwärmekunden ist eine Weiterentwicklung der Fernwärmeerzeugung und eine stärkere Integration von Erneuerbarer Wärme in das Fernwärmenetz.

Dies kann erfolgen durch:

- erweiterte thermische Verwertung von biogenen Abfallstoffen
- Nutzung von nachhaltiger Biomasse (Stroh, holzige Biomasse, Biomethan)
- Integration von Tiefengeothermie
- Integration von Freiflächen-Solarthermie
- Integration von „Power-to-Heat“
- Integration von industrieller / gewerblicher Abwärme
- Integration von weiterer Umweltwärme
- Steigerung der Effizienz

Die Studie „Erneuerbare Energien im Fernwärmenetz Hamburg“ (Hamburg Institut Consult, 2016) stellt eine Reihe von Handlungsmöglichkeiten dar, mit denen ein CO₂-Emissionsfaktors zwischen 0 und 0,155 kg/kWh erreicht werden kann.

Daher wird eine notwendige Reduktion des CO₂-Emissionsfaktors der Fernwärme von aktuell 0,295 kg/kWh auf 0,070 kg/kWh im Jahr 2050 angenommen (vgl. Tabelle 15, S. 121).

Bei diesen Emissionsfaktoren und einem gleichbleibendem Fernwärmebezug würden sich die CO₂-Emissionen von derzeit 7.375 t/a bis 2050 auf 1.750 t/a reduzieren, was einer Reduktion von etwas über 75% bei den derzeitigen Werten gleichkommt.

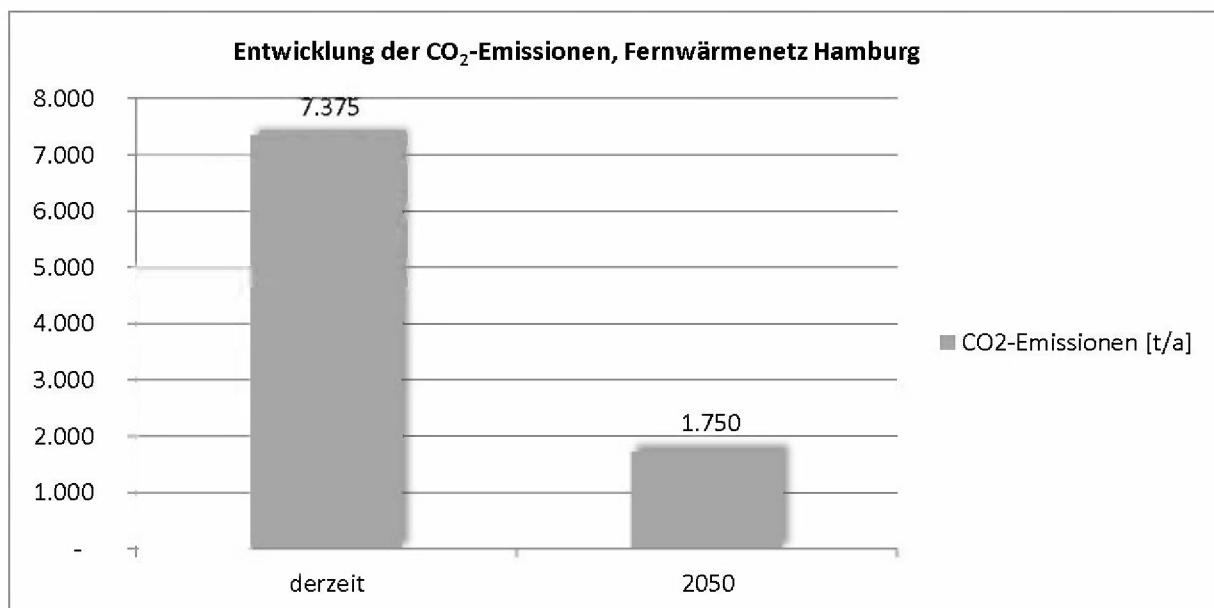


Diagramm 22: Entwicklung der CO₂-Emissionen bei der Stromerzeugung in Deutschland.

Annahmen zu Energieverbräuchen

- **Prozessenergie**

Für Prozessenergie wird angenommen, dass sich spezifische Effizienzsteigerungen und Produktionsausweitung aufheben, so dass sich absolut keine Veränderungen ergeben.

Für den Gebäudebestand werden folgende Annahmen getroffen:

- **Steigerung der Nutzfläche**

Entsprechend der Ziele des Handlungskonzeptes sind eine Verdichtung der Bebauung, eine effizientere Nutzung der Flächen und die Aktivierung bisher ungenutzter Flächen geplant. Für die Potenzialabschätzung wurde daher wie beschrieben von einer Steigerung der Nutzfläche um 20 % ausgegangen.

Table 28: Steigerung der Nutzfläche bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.

	derzeit	Szenario 2050
Nutzfläche	2.523.053 m ²	3.027.686 m ²

- **Reduktion des Endenergiebedarfes für Heizwärme und Warmwasser**

Für die Abschätzung der Reduzierung des Heizwärmebedarfes besteht keine ausreichende Datenlage zum Einsparpotenzial verschiedener Gebäudetypologien von Nichtwohngebäuden. Insgesamt muss davon ausgegangen werden, dass nur ein sehr geringer Anteil der Bestandsgebäude einer energetischen Modernisierung unterzogen wird, sondern dass Energieeinsparpotenziale größtenteils allein im Rahmen von Erhaltungs- und Sanierungsmaßnahmen realisiert werden können.

Eine Reduzierung des Heizwärmebedarfes ist daher stark abhängig vom zukünftigen gesetzlichen Mindest-Energiestandard bei neu geplanten sowie nach Abriss geplanten Neubauten. Es wurde daher davon ausgegangen, dass alle vollständig beheizten Flächen langfristig einen spezifischen Heizwärmebedarf von 70 kWh/m²a erreichen werden. Zusätzlich werden auch weiterhin Gebäude sich nur als schwach, partiell oder temporär beheizt darstellen und somit einen geringeren Heizwärmebedarf haben. Ein Durchschnittswert für die gesamte Gebäudetypologie im Gebiet liegt somit unter dem Durchschnitt der auf Gebäude mit einem Heizbedarf angewandt wird.

Table 29: Entwicklung des Heizwärmebedarfs bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.

	derzeit	Szenario 2050
Durchschnitt	99,92 kWh/m ² a	59,36 kWh/m ² a
Heizwärmebedarf	252.092 MWh/a	179.711 MWh/a

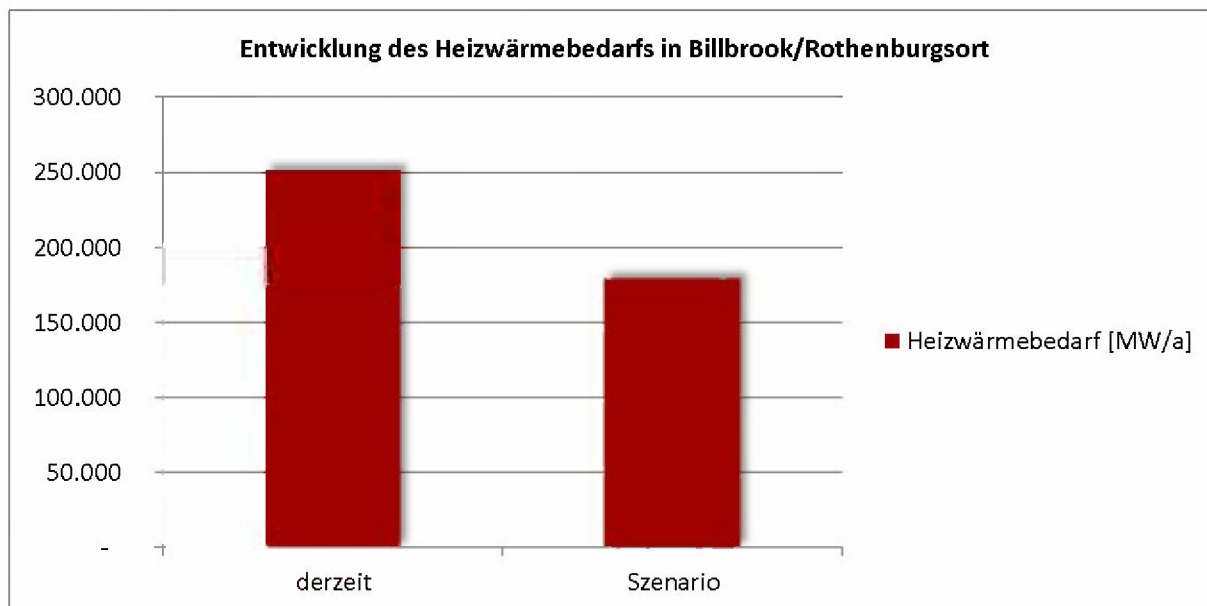


Diagramm 23: Entwicklung des Heizwärmebedarfs bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.

- **Reduktion des Strombedarfes für Beleuchtung**

Für den gebäudebezogenen Stromverbrauch wurde von einer Halbierung des Strombedarfes für die Beleuchtung ausgegangen.

Tabelle 30: Entwicklung des Strombedarfs bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.

	derzeit	Szenario 2050
Beleuchtung	26.900 MWh/a	13.450 MWh/a
Restliche Verbraucher	177.616 MWh/a	177.616 MWh/a
Gesamt Stromnetzbezug	204.515 MWh/a	191.065 MWh/a

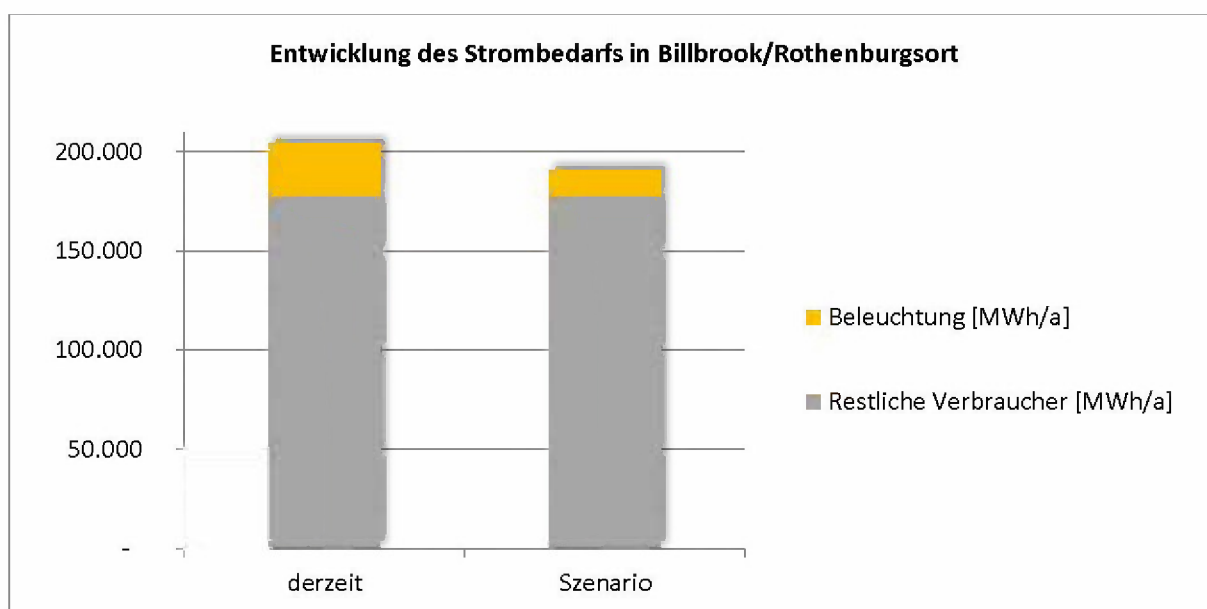


Diagramm 24: Entwicklung des Strombedarfs bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.

Annahmen zur Entwicklung der Wärmeversorgung

Für die Wärmeversorgung werden folgende Annahmen getroffen:

- angenommene Wärmeerzeuger mit Heizöl werden vollständig ersetzt,
- der Anteil der Elektroheizungen (Elektrostrahlheizungen) bleibt bestehen,
- 15 größere Verwaltungs- und Bürogebäude nutzen Abwasserwärme als Quelle zum Betrieb einer Wärmepumpe,
- alle übrigen Verwaltungs- und Bürogebäude mit uneingeschränkten Nutzungsmöglichkeiten nutzen Erdsonden als Quelle zum Betrieb einer Wärmepumpe,
- alle übrigen Gebäude im Potenzialgebiet der Fernwärme werden an das Wärmenetz angeschlossen,
- 5 % des Wärmebedarfes des restlichen Gebäudebestandes wird durch Solarthermie gedeckt
- alle weiteren Wärmebedarfe werden durch effiziente Gaskessel / Gasthermen gedeckt.

Tabelle 31 Übersicht der derzeitigen und künftigen Wärmequellen in Billbrook/Rothenburgsort.

	derzeit	Szenario 2050
Heizgas	191.882 MWh/a	76.332 MWh/a
Fernwärme	25.000 MWh/a	63.555 MWh/a
Heizöl	25.209 MWh/a	-
Heizstrom	10.000 MWh/a	10.000 MWh/a
Solarthermie	-	4.544 MWh/a
Abwasserwärme	-	6.650 MWh/a
Geothermie	-	18.631 MWh/a
Braunkohlestaub	9.000 MWh/a	-
Gas, industr. Wärmeanwendungen	16.125 MWh/a	16.125 MWh/a
Gesamt	277.216 MWh/a	195.836 MWh/a

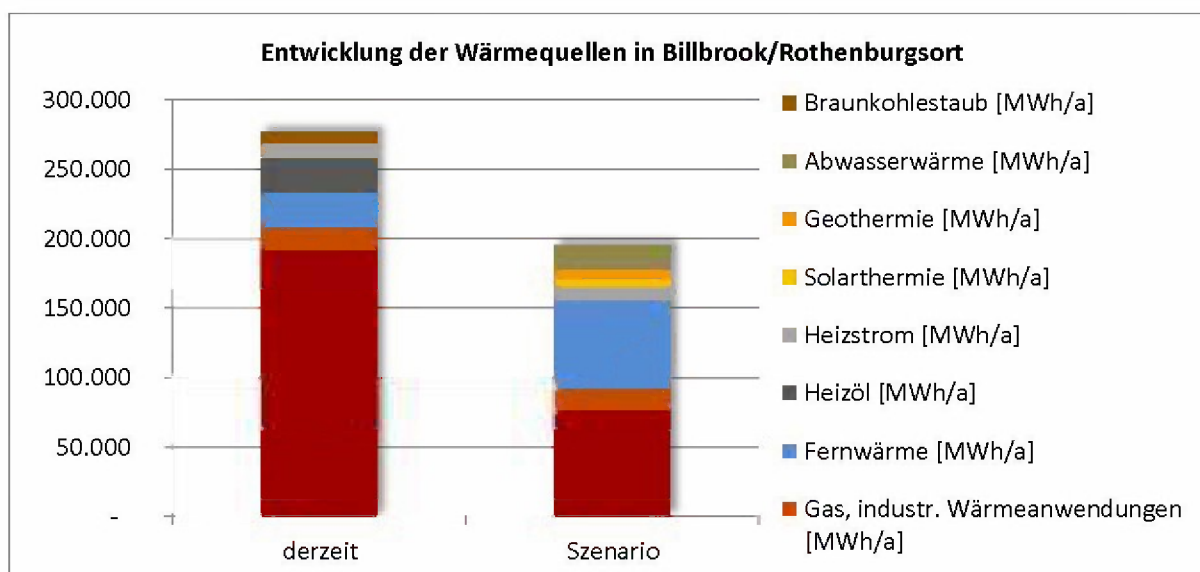


Diagramm 25: Entwicklung der Wärmequellen bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.

Annahmen zur Entwicklung der Stromerzeugung

Für die Erzeugung von Erneuerbarem Strom wird angenommen:

- 10 % aller Dachflächen werden durch Photovoltaik belegt

Das gesamte technische Potenzial für die Stromerzeugung durch Photovoltaik beträgt 125.249 MWh/a. Wird angenommen, dass 10% der Dachflächen tatsächlich genutzt wird, beläuft sich der erreichbare Ertrag auf 12.525 MWh/a. Die nötige Fläche beläuft sich auf 104.374 m².

Tabelle 32 Entwicklung der dezentralen, erneuerbaren Stromerzeugung in Billbrook/Rothenburgsort.

	derzeit	Szenario 2050
PV	2.115 MWh/a	12.525 MWh/a
Gesamt	2.115 MWh/a	32.525 MWh/a

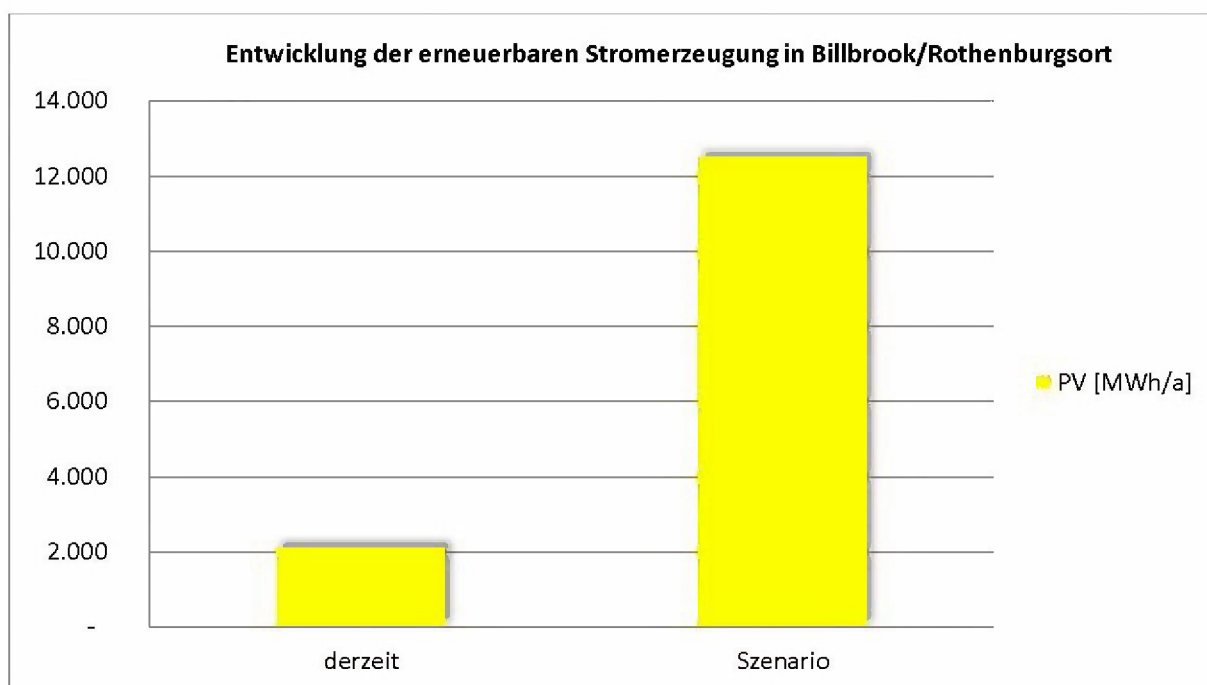


Diagramm 26: Entwicklung der dezentralen, erneuerbaren Stromerzeugung bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.

Annahmen zur Entwicklung des Stromverbrauchs

Für das Szenario zum Stromverbrauch wurden verschiedenen Annahmen, u.a. zu den Anteilen des Gebäudebetriebes getroffen:

Tabelle 33: Entwicklung des Gesamtstromverbrauchs in Billbrook/Rothenburgsort.

	derzeit	Szenario 2050
Prozessstrom	122.616 MWh/a	121.628 MWh/a
Gebäudetechnik:	76.900 MWh/a	59.938 MWh/a
<i>Beleuchtung</i>	26.900 MWh/a	13.450 MWh/a
<i>Klimatisierung</i>	20.000 MWh/a	5.000 MWh/a
<i>Lüftung</i>	5.000 MWh/a	20.000 MWh/a
<i>Heizstrom</i>	10.000 MWh/a	10.000 MWh/a
<i>Wärmepumpe</i>	-	5.988 MWh/a
<i>Heizungstechnik</i>	15.000 MWh/a	10.000 MWh/a
EDV	5.000 MWh/a	5.000 MWh/a
Gesamt	204.515 MWh/a	191.065 MWh/a

Da keine vollständigen Werte für die benötigte Menge an Prozessstrom ermittelt werden konnten, handelt es sich bei den Werten für den Prozessstrom um Annahmen aus der Differenz der übrigen Verbraucher und der bekannten Menge Strom, die aus dem Netz bezogen wird, beziehungsweise der Prognose nach bezogen werden wird.

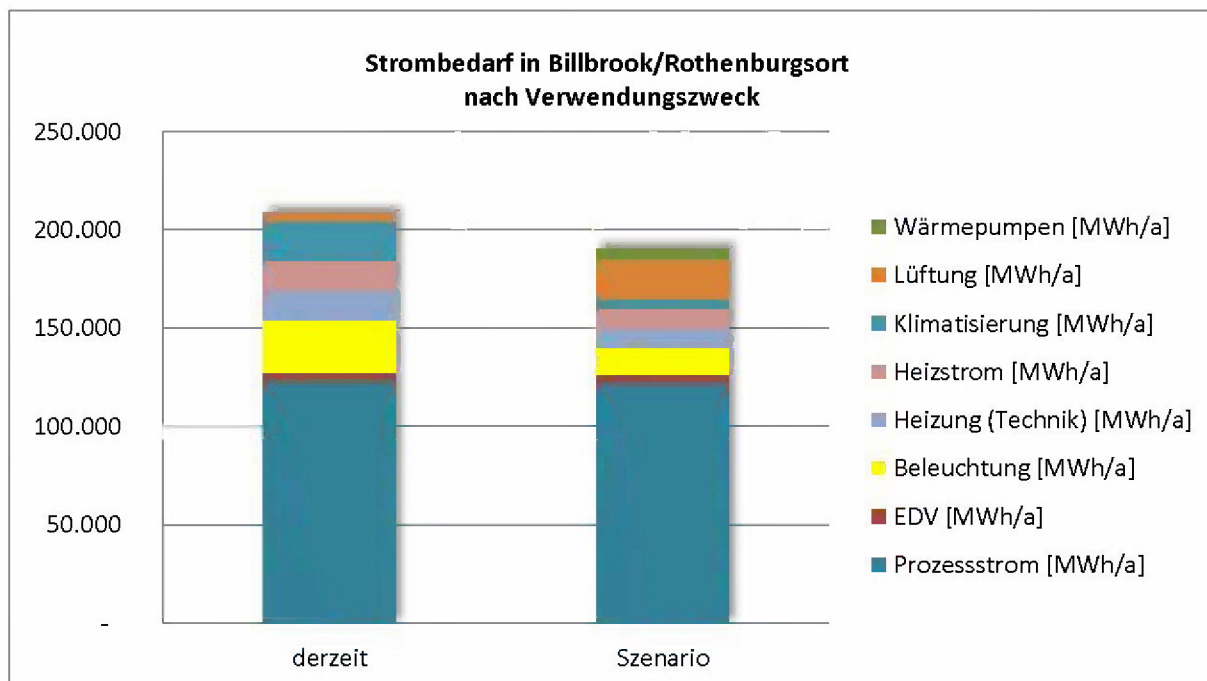


Diagramm 27: Entwicklung des Strombedarfs bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.

Annahmen zur Entwicklung der Pendlermobilität

Für die Pendlermobilität wird davon ausgegangen, dass

- durch den Ausbau des ÖPNV und die Möglichkeiten der Fahrradnutzung mittelfristig der Anteil des MIV (motorisierter Individualverkehr) am Gesamtpendlerverkehr auf 50 % sinken wird,
- langfristig der Anteil von Elektromobilität am verbliebenen MIV auf 20 % steigen wird, mittelfristig auf 5 %. Diese prognostizierten Werte entsprechen 10 %, bzw. 2,5 % des gesamten Pendlerverkehrs.

Tabelle 34: Entwicklung der Verteilung der Transportmittel im Pendlerverkehr bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.

	derzeit	mittelfristig	langfristig
MIV, gesamt	75%	50%	50%
davon			
- MIV (Verbrennungsmotor)	74%	47,5%	40%
- MIV (E-Antrieb)	1%	2,5%	10%
ÖPNV	20%	35%	35%
Rad	5%	15%	15%

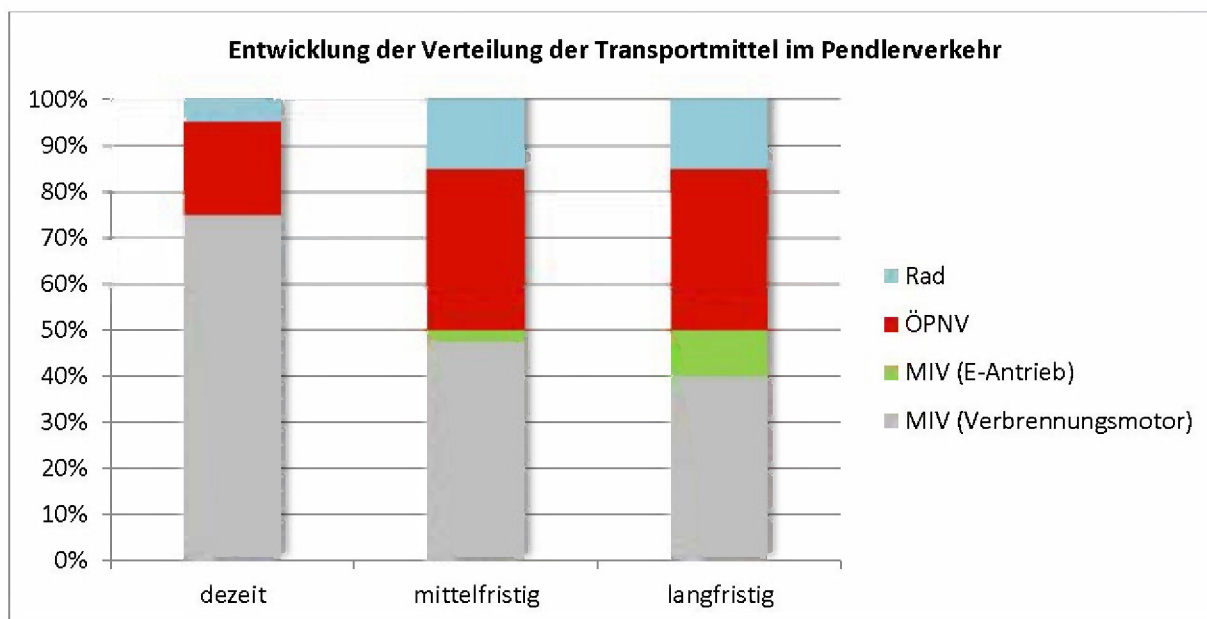


Diagramm 28: Entwicklung der Verteilung der Transportmittel im Pendlerverkehr bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.

Für die CO₂-Bilanzierung wird von einer durchschnittlichen Pendlerstrecke von 30 km (Hin- und Rückfahrt) ausgegangen.

Die CO₂-Emissionen zur Nutzung des PKW werden mit 0,180 kg/km bilanziert.

Die Nutzung des ÖPNV, wie auch der E-Mobilität und natürlicherweise des Radverkehrs wird als mit 0 kg/km als emissionsfrei angenommen.

5.8.2 Entwicklung des Endenergieverbrauches

Tabelle 35: Endenergieverbrauch nach Verwendungszweck in Billbrook/Rothenburgsort.

Verwendungszweck	derzeit	Szenario 2050
Wärme		
Heizgas	191.882 MWh/a	76.332 MWh/a
Fernwärme	25.000 MWh/a	63.555 MWh/a
Heizöl	25.209 MWh/a	-
Heizstrom	10.000 MWh/a	10.000 MWh/a
Solarthermie	-	4.544 MWh/a
Geothermie	-	18.631 MWh/a
Abwasserwärme	-	6.650 MWh/a
Braunkohlestaub	9.000 MWh/a	-
Gas, industr. Wärmeanwendungen	16.125 MWh/a	16.125 MWh/a
Strom		
Prozessstrom	122.616 MWh/a	121.628 MWh/a
Wärmepumpen	-	5.988 MWh/a
Beleuchtung	26.900 MWh/a	13.450 MWh/a
Gebäudetechnik, Sonstiges	55.000 MWh/a	50.000 MWh/a
Gesamt	481.731MWh/a	386.901 MWh/a

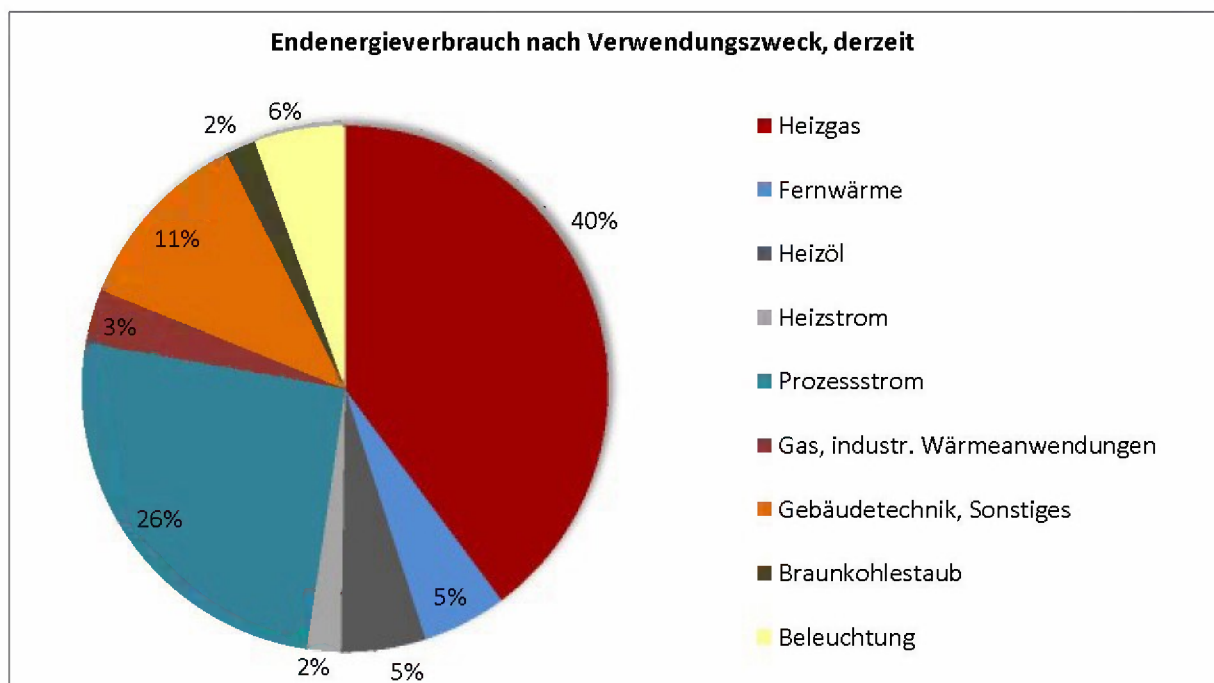


Diagramm 29: Verteilung der Endenergieverbraucher derzeit in Billbrook/Rothenburgsort.

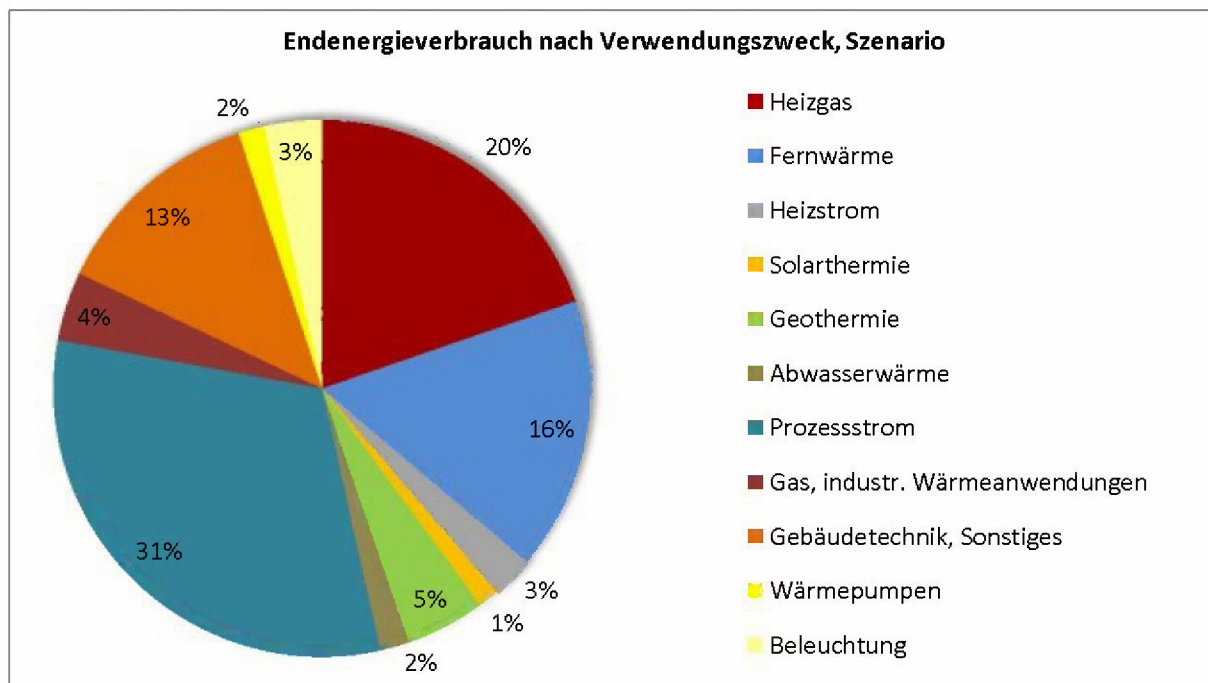


Diagramm 30: Verteilung der Endenergieverbraucher bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.

5.8.3 Entwicklung der CO₂-Emissionen

- **Entwicklung der CO₂-Emissionen bei der Stromnutzung**

Tabelle 36: Entwicklung der CO₂-Emissionen aus der Stromnutzung bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.

	derzeit	Szenario 2050
CO₂-Emissionen Strommix	115.756 t/a	24.098 t/a
<i>CO₂-Einsparung durch Photovoltaik</i>	-	1.904 t/a
<i>CO₂-Einsparung durch Senkung CO₂ Emissionsfaktors Strommix</i>	-	65.636 t/a
Gesamt (tatsächliche Reduktion)	115.756 t/a	24.098 t/a

Für das Szenario wird angenommen, dass der lokal, dezentral erzeugte Strom für die Eigenversorgung genutzt wird. Daher ist es möglich den erzeugten Strommengen im Szenario CO₂-Emissionen zuzuweisen, die den derzeitigen CO₂-Emissionen als Einsparungen gegenübergestellt werden. Die übrigbleibende Differenz zwischen den derzeitigen Emissionen und der Summe der Einsparungen und der übrigbleibenden Emissionen aus der Stromnutzung ergibt sich aus dem gesunkenen Energiebedarf für die Beleuchtung.

Letztlich lässt sich fest halten, dass insbesondere die künftig zu erwartende Reduktion des Emissionsfaktors von derzeit 0,566 kg/kWh auf 0,152 kg/kWh einen erheblichen Einfluss auf die CO₂-Emissionen aus der Stromnutzung haben wird.

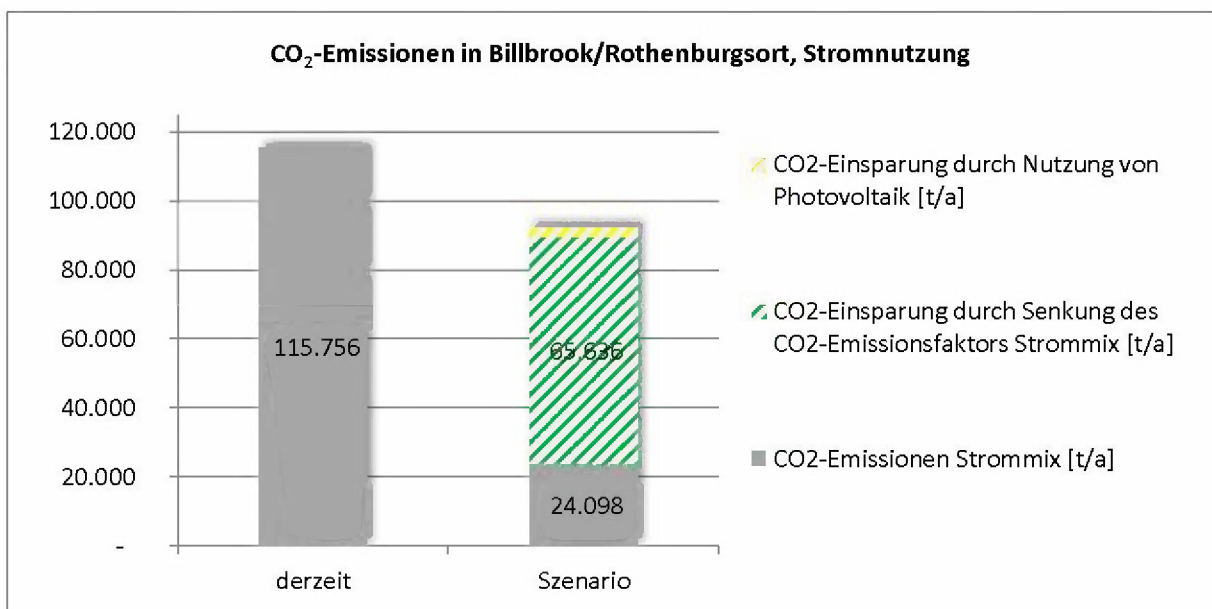


Diagramm 31: Entwicklung der CO₂-Emissionen aus der Stromnutzung bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.

• **Entwicklung der CO₂-Emissionen bei der Wärmenutzung**

Tabelle 37: Entwicklung der CO₂-Emissionen aus der Wärmenutzung bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.

Wärmequelle	derzeit	Szenario
Heizgas	38.568 t/a	15.343 t/a
Fernwärme	7.375 t/a	4.449 t/a
Heizöl	6.706 t/a	-
Heizstrom	5.660 t/a	1.520 t/a
Geothermie	-	708 t/a
Abwasserwärme	-	202 t/a
Braunkohlestaub	3.177 t/a	-
Gas, industr. Wärmeanwendungen	3.241 t/a	3.241 t/a
Gesamt	64.727 t/a	25.463 t/a

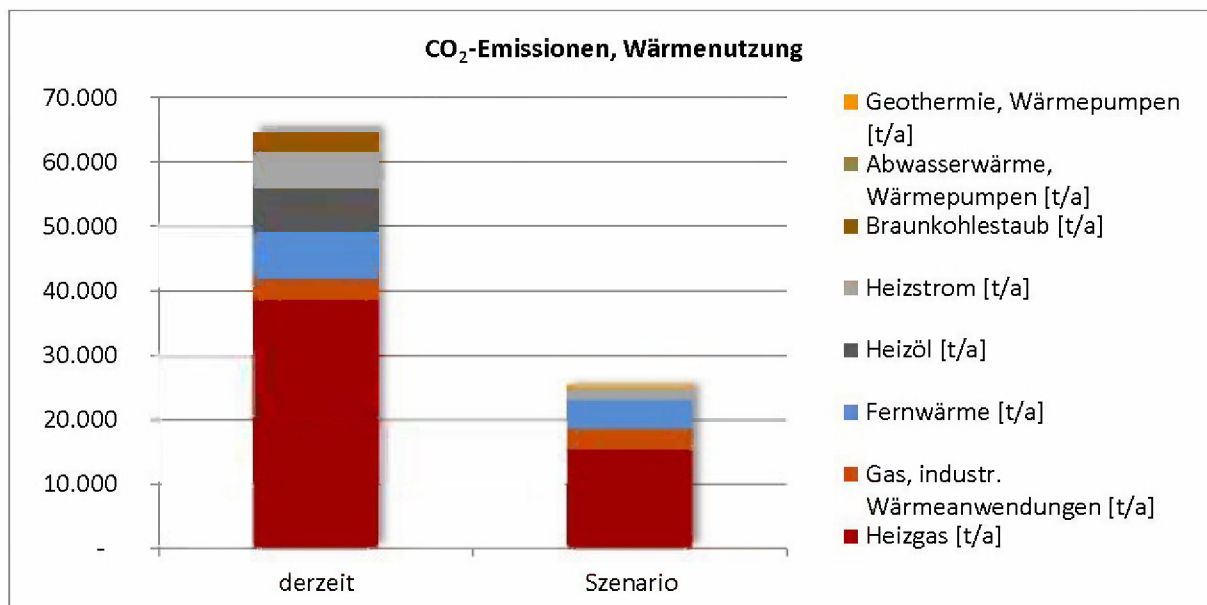


Diagramm 32: Entwicklung der CO₂-Emissionen aus der Wärmenutzung bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.

- **Entwicklung der CO₂-Emissionen durch den Pendlerverkehr**

Tabelle 38: Entwicklung der CO₂-Emissionen aus dem Pendlerverkehr bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.

Verkehrsmittel	derzeit	mittelfristig	langfristig
MIV (Verbrennungsmotor)	17.820 t/a	11.880 t/a	9.630 t/a
MIV (E-Antrieb)	-	-	-
ÖPNV	-	-	-
Rad	-	-	-
Gesamt	17.820 t/a	11.880 t/a	9.630 t/a

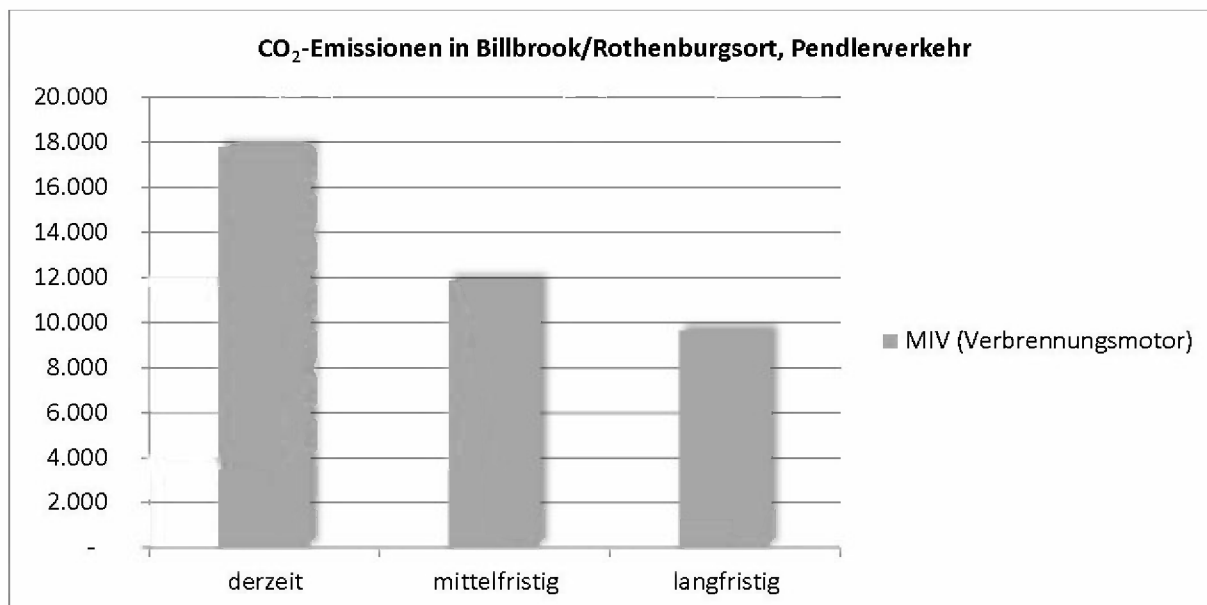


Diagramm 33: Entwicklung der CO₂-Emissionen aus dem Pendlerverkehr bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.

- **Entwicklung der CO₂-Emissionen**

Tabelle 39: Entwicklung der CO₂-Emissionen nach Nutzungsbereich bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.

CO ₂ -Emissionen, Nutzungsbereich	derzeit	Szenario 2050
Strom	110.096 t/a	25.618t/a
Wärme	64.727 t/a	25.463 t/a
Pendlermobilität	17.820 t/a	9.632 t/a
Gesamt	198.303 t/a	59.193 t/a

Insgesamt ergibt sich durch dieses Szenario ausgehend von der derzeitigen Situation bis 2050 ein CO₂-Minderungspotenzial von rund 69%.

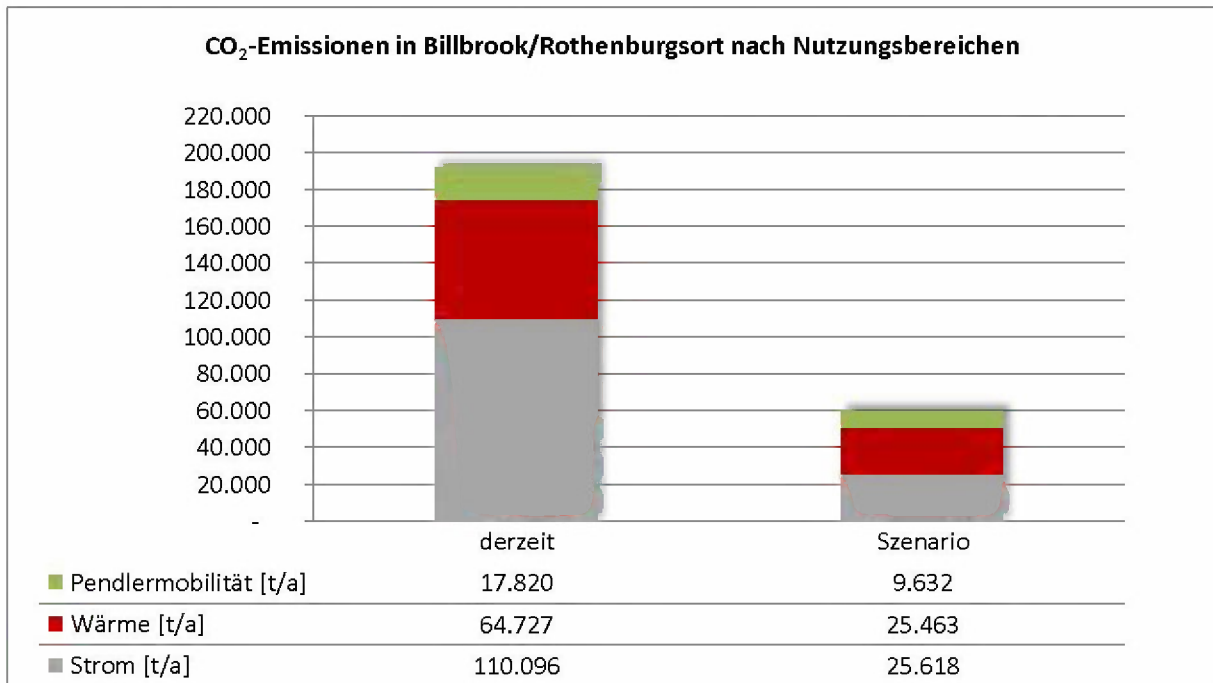


Diagramm 34: Entwicklung der CO₂-Emissionen nach Nutzungsbereich bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort

Die Unterschiede der CO₂-Reduktionen in den einzelnen Energiebereichen wirken sich auch auf die prozentuelle Verteilung der CO₂-Emissionen nach den Bereichen aus. Sind derzeit fast 60% der Emissionen auf den Stromverbrauch zurückzuführen, sind es innerhalb der hier getätigten Annahmen 2050 nur noch rund 42%. Durch den nicht derartig starken Rückgang bei den CO₂-Emissionsfaktoren der Wärme, wie bei der Stromerzeugung, kommt es im Bereich Wärme zu einer Zunahme des Anteils der gesamten CO₂-Emissionen. In dieser Darstellung werden abweichend von der Darstellung der CO₂-Emissionen des Stromnetzbezugs die Emissionen des für Heizzwecke verwendeten Stroms dem Wärmebereich zugeordnet.

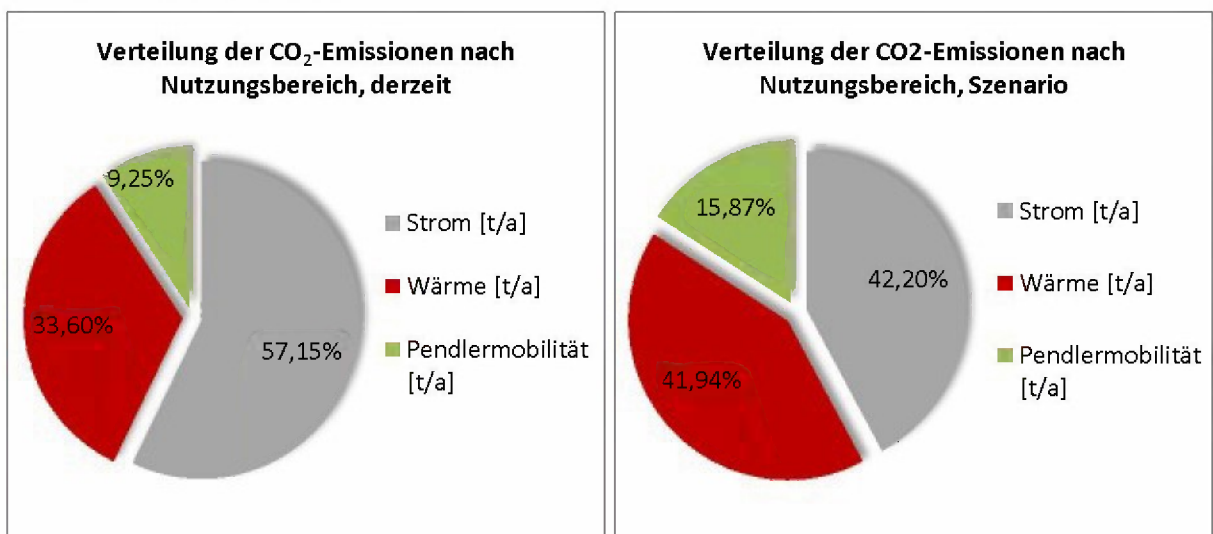


Diagramm 35: Verteilung der CO₂-Emissionen nach Nutzungsbereich bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.

• Einflussfaktoren der lokalen CO₂-Emissionsminderungen

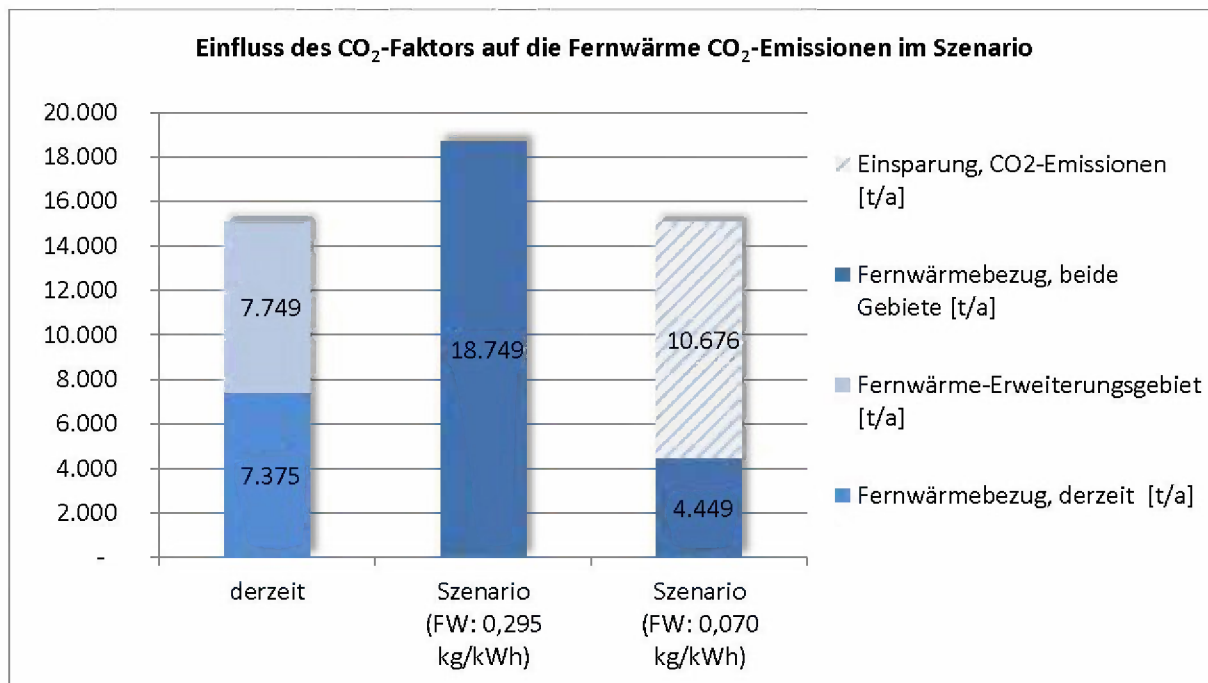


Diagramm 36: Einfluss des CO₂-Faktors des Hamburger Fernwärmenetzes auf die Fernwärme nutzungsbedingten CO₂-Emissionen im Szenario.

Für die derzeitige Situation des Fernwärmebezuges wird angenommen, dass jene Unternehmen die im Erweiterungsgebiet der Fernwärme liegen, zurzeit Gas zur Deckung der Wärmebedarfe nutzen. Da der CO₂-Emissionsfaktor von Gas (0,201 kg/kWh) unter dem liegt, der hier für das Hamburger Fernwärmenetz genutzt wird (0,295 kg/kWh), würden sich unter den gegebenen Umständen die CO₂-Emissionen erhöhen, wenn alle Unternehmen im Erweiterungsgebiet an das Fernwärmegebiet angeschlossen werden. Reduziert sich jedoch der CO₂-Emissionsfaktor wie hier angenommen auf 0,070 kg/kWh und sind alle Unternehmen im gesamten Potenzialgebiet an das Netz angeschlossen, so liegt der CO₂-Ausstoß aus der Fernwärmenutzung 10.676 t/a unter den derzeitigen wärmebedingten Emissionen im gleichen Gebiet.

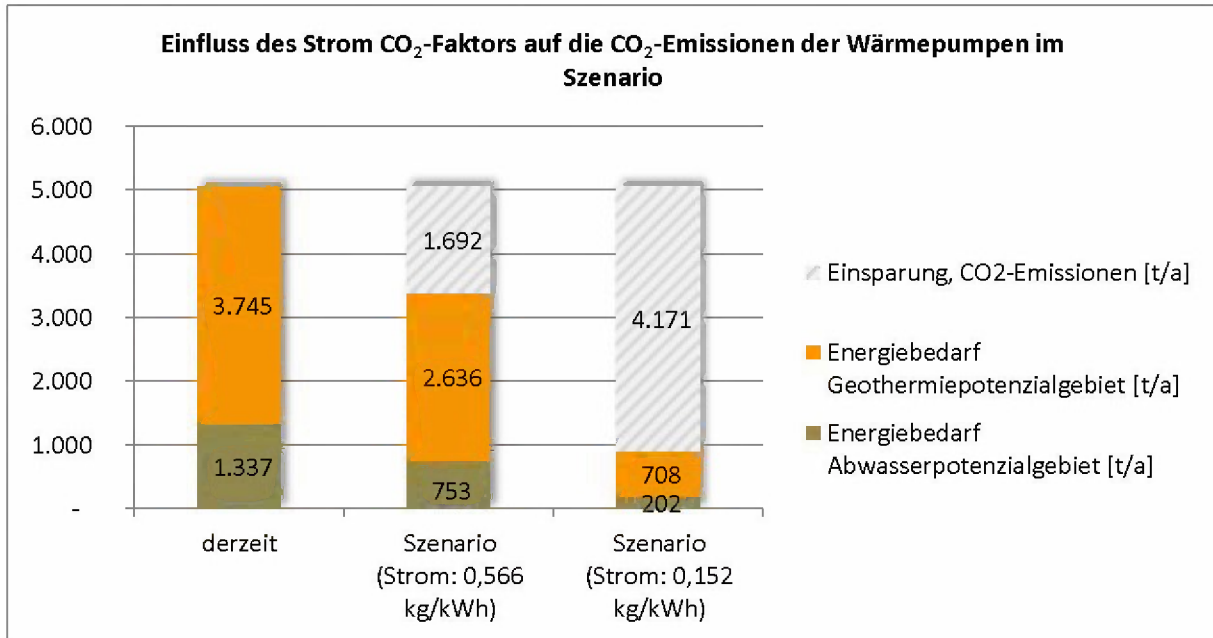


Diagramm 37: Einfluss des Strommix-CO₂-Faktors auf die CO₂-Emissionen der genutzten Wärmepumpen.

Für die Ausgangssituation der CO₂-Reduzierungen bei der Nutzung von Wärmepumpen und Umweltwärme wird angenommen, dass die Unternehmen die im Szenario mittels Wärmepumpen Geothermie und Abwasserwärme nutzen derzeit Gas (0,201 kg/kWh) zur Deckung der Wärmebedarfe verwenden. Steigen diese Unternehmen unter jetzigen Voraussetzungen, also bei dem derzeitigen CO₂-Faktor des bundesdeutschen Strommix (0,566 kg/kWh), auf die Nutzung von Wärmepumpen und Umweltwärme um, ist bereits eine CO₂-Minderung von 1.692 t/a möglich. Wird dann der Strommix-CO₂-Faktor auf die hier für das Szenario verwendeten 0,152 kg/kWh reduziert, beläuft sich die Emissionsminderung auf 4.171 t/a. Dies entspricht etwas über 80% der ursprünglich angenommenen Emissionen. Rund 60% der letztlichen Gesamtminderung lassen sich auf die Reduzierung des CO₂-Emissionsfaktors des Strommix zurückführen.

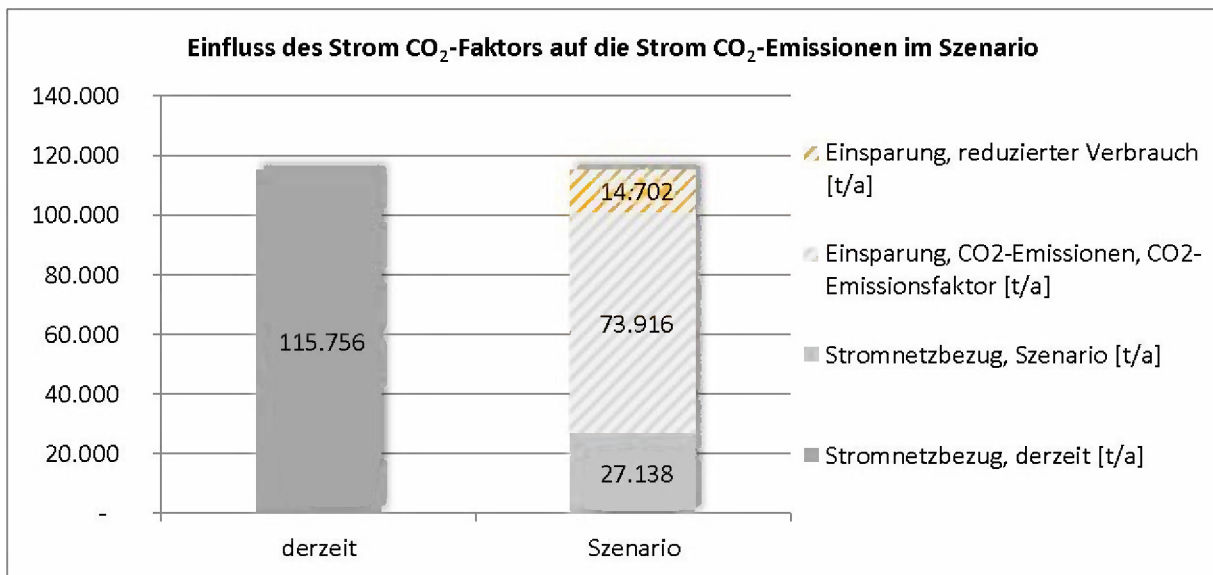


Diagramm 38: Einflussfaktoren auf die aus der Stromnutzung resultierenden CO₂-Emissionen im Szenario.

Die CO₂-Minderungen der Stromnutzung sind in zwei Schritten zu verstehen. Vereinfacht wird erst von einer Reduzierung des Strombedarfes, derzeit 204.515 MWh/a auf prognostiziert 178.540 MWh/a, bei dem derzeitigen Emissionsfaktor von 0,566 kg/kWh ausgegangen. Dieser Schritt ergibt eine CO₂-Vermeidung von 14.702 t/a. Anschließend wird die Differenz aus der Anwendung des derzeitigen (0,566 kg/kWh) und des prognostizierten Emissionsfaktors (0,152 kg/kWh) auf den bereits reduzierten Strombedarf dargestellt. Dies entspricht einer CO₂-Minderung von 62.623 t/a, oder rund 57% der ursprünglichen, durch die Stromnutzung bedingten Gesamtemissionen auf die Reduzierung des CO₂-Emissionsfaktors des bundesdeutschen Strommix zurückführen. Die Gesamtreduktion der beiden Schritte summiert sich auf rund 80% ausgehend von den derzeitigen Werten.

Einsparungen durch lokal genutzte erneuerbare Stromquellen sind hier aus Gründen der vereinfachten Darstellung nicht weiter aufgeführt. Wird lokal erzeugter erneuerbarer Strom in das öffentliche Netz eingespeist, werden die CO₂-Einsparungen bereits durch die Nutzung des reduzierten Emissionsfaktors des Strommix abgebildet. Zu berücksichtigen ist in dieser Darstellung, dass hier der gesamte Stomnetzbezug berücksichtigt wurde. Das heißt spätere Umwandlungen der Energie, etwa in Wärme werden hier noch nicht berücksichtigt.

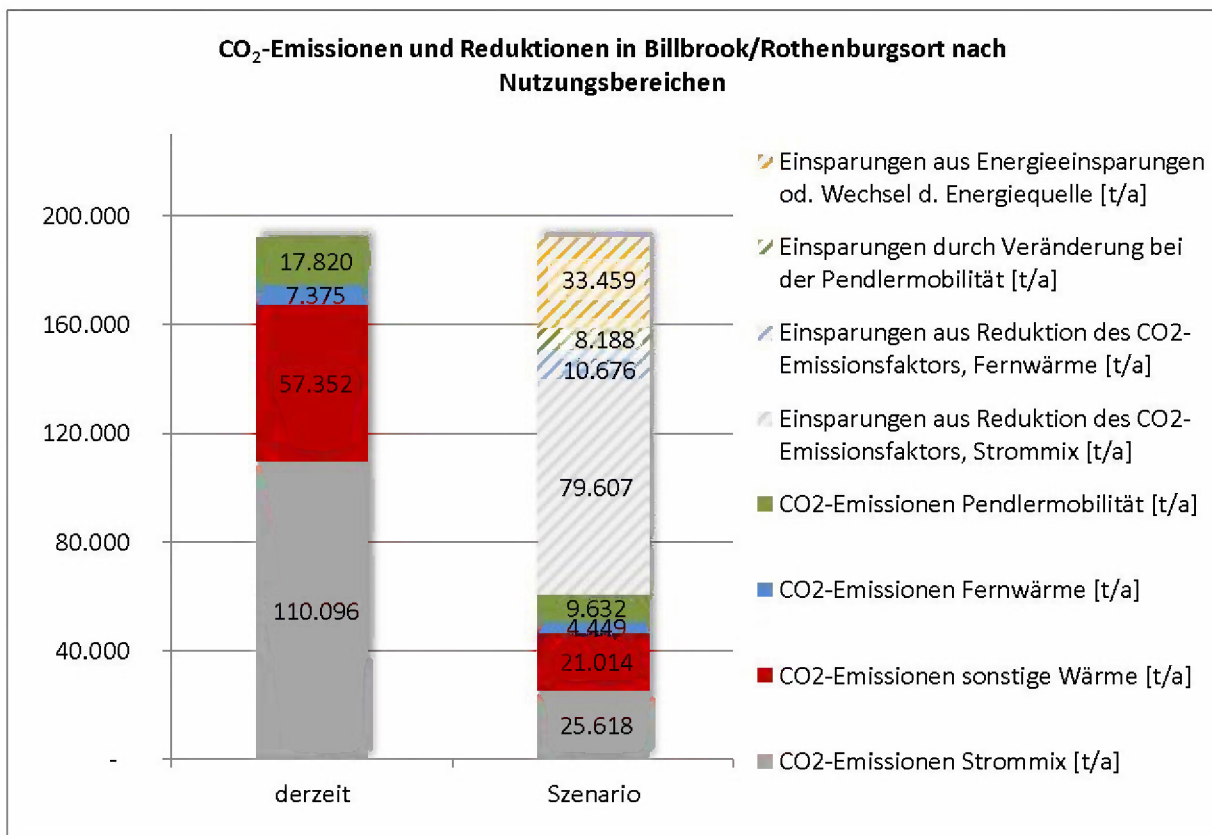


Diagramm 39: Einflussfaktoren auf die im Szenario dargestellten CO₂-Reduzierungen.

Während bei der Übersicht der nutzungsbedingten CO₂-Emissionen die Emissionen der strombetriebener Wärmepumpen dem Bereich der Wärmeherzeugung zugeordnet wurden, werden sie bei der Übersicht der Einflussfaktoren der Emissionsminderungen dem Strombezug zugeordnet. Dies ist damit zu erklären, dass der CO₂-Emissionsfaktor des Strommix der maßgebende Faktor für die

Emissionen der genutzten Wärmepumpen ist, auch wenn der Strom letztlich zur Wärmeerzeugung genutzt wird. Auch in dieser Zusammenfassung werden wieder abweichend von der Darstellung der CO₂-Emissionen des Stromnetzbezugs die Emissionen des für Heizzwecke verwendeten Stroms dem Wärmebereich zugeordnet.

Die im Szenario dargestellten Maßnahmen würden, ausgehend vom derzeitigen Stand, bis 2050 insgesamt eine Reduzierung der CO₂-Emissionen um rund 69% ermöglichen.

Mit 60% liegt das größte Einsparpotenzial in der Optimierung des CO₂-Emissionsfaktors des bundesdeutschen Strommix. Diese Einsparung entspricht 41% der derzeitigen CO₂-Gesamtemissionen.

Knapp 25% der CO₂-Reduzierungen, beziehungsweise rund 17% an den derzeitigen Gesamtemissionen, nehmen Einsparungs- oder Effizienzmaßnahmen, beziehungsweise dem Wechsel zu emissionsärmeren Energiequellen ein.

Die dargestellte Minderung des CO₂-Emissionsfaktors des Hamburger Fernwärmenetzes würde im hiesigen Szenario eine Reduktion von etwas rund 8% der dargestellten CO₂-Reduzierungen oder etwas über 5% der derzeitigen CO₂-Gesamtemissionen bedeuten.

Veränderungen bei der Pendlermobilität haben einen Anteil von 6% an den Einsparungen im Szenario und 4% an den derzeitigen Emissionen.

Diese Zusammenfassung lässt den Schluss zu, dass im Rahmen des hier dargestellten Szenarios die größten CO₂-Minderungspotenziale nicht auf Änderungen im Untersuchungsgebiet beruhen, sondern vielmehr auf den bundesweiten Ausbau der erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung. Dieser Ausbau, beziehungsweise die verstärkte Einspeisung erneuerbarer Energien würde zu einer Senkung des CO₂-Emissionsfaktors des Strommix führen. Dennoch ist das Einsparungspotenzial welches auf Maßnahmen beruht, die innerhalb des Gebietes Billbrook/Rothenburgsort, genauer durch die Unternehmen umgesetzt werden können, nicht unerheblich. Maßnahmen auf Ebene der Stadt, hier im Wesentlichen die Erhöhung der Anteil erneuerbarer Energien und eine Verbesserung des CO₂-Emissionsfaktors der Fernwärme haben hier weniger Bedeutung. Dies liegt vor allem in der geringen Nutzung und der geringen Ausbaumöglichkeiten der Fernwärme innerhalb des Gebietes.

Um die lokalen Einflussmöglichkeiten auf die zukünftigen CO₂-Emissionen zu erhöhen sollten noch stärker als im Szenario dargestellt, Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz oder Energieeinsparung umgesetzt werden. Insbesondere bei der Wärmeversorgung, welche auch im Szenario noch für 41% der CO₂-Emissionen verantwortlich ist, ist verstärkt auf erneuerbare Wärmequellen zu setzen. Sollte es zukünftig sowohl unter ökologischen, als auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten günstiger sein Strom, entweder indirekt für die Nutzung von Wärmepumpen in Verbindung mit Umweltwärmequellen oder direkt als Wärmeenergiequelle zu nutzen, ließen sich in diesem Bereich weitere CO₂-Einsparungen realisieren.

6 FREIRAUM UND KLIMAANPASSUNG

6.1 Freiraum- und Landschaftsplanung

Die Verknüpfung von Parkanlagen, Spiel- und Sportflächen, Kleingartenanlagen und Friedhöfen durch breite Grünzüge oder schmalere Grünverbindungen geschieht unter dem Hamburger Landschaftsprogramms „GrünesNetzHamburg“. Ziel ist eine ungestörte Fortbewegung auf Fuß- und Radwegen im Grünen innerhalb der Stadt und bis in die freie Landschaft am Rande der Stadt. Dafür wurde das Grüne Netz entwickelt, das aus den Landschaftsachsen und zwei Grünen Ringen besteht.

Der 1. Grüne Ring verläuft im Bezirk Hamburg-Mitte am Rande der Innenstadt. Zu ihm gehören der Elbpark, die Wallanlagen, Planten un Blumen und die Grünflächen bis zu den Lombardsbrücken. Begrünte Straßen und Plätze von der "Kunstinself" über die Deichtorhallen und die Hafencity bis zu den Landungsbrücken sollen den Ring zukünftig nach Osten ergänzen.

Der 2. Grüne Ring liegt knapp 10 km außerhalb der Innenstadt und verläuft im Hamburger Osten von Norden im Zuge des Schleimer Baches aus Billstedt kommend entlang der Bille und des Billstedter Bahngrabens weiter in den Bereich Boberger Niederung.

Die öffentlichen Grünflächen bieten den Nutzern Erholungs- und Freizeitflächen, welche zu einer Verbesserung der Lebensqualität beitragen. Außerdem ermöglichen sie eine schnelle Fuß- und Radfahrverbindung durch die Stadtteile. Nicht zuletzt tragen die Grünflächen in hohem Maße zu einer Verbesserung des Stadtklimas bei. Im Vergleich zu bebauter Fläche bewirkt bepflanzter Raum, dass sich die Stadt tagsüber weniger erwärmt und nachts stärker abkühlt. Zudem stellen die grünen Flächen Kaltluftschneisen für eine Durchmischung der Stadtluft dar.

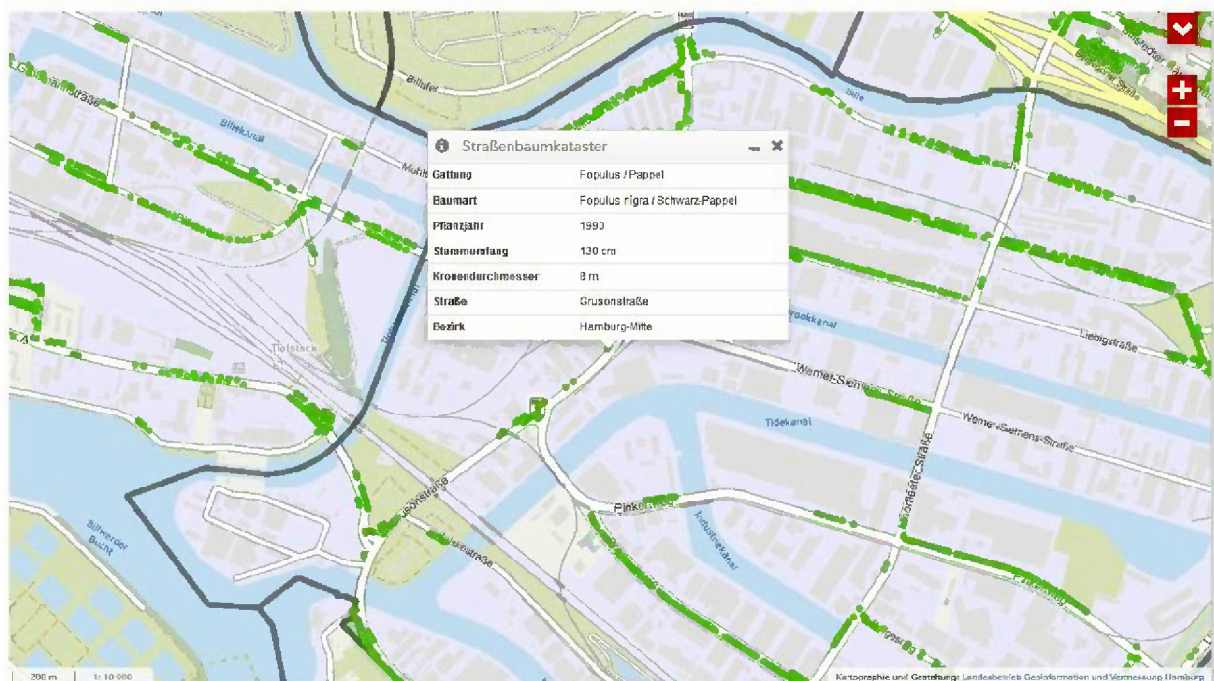


Abbildung 69: Screenshot des Hamburger Straßenbaumkatasters (Behörde für Umwelt und Energie, 2015).

Neben den öffentlichen Grünflächen ist auch die Begrünung der Straßen von hoher Bedeutung für das Stadtklima. Der Baumwuchs an den Straßen kann für ganz Hamburg über das Straßenbaumkataster

im Internet verfolgt werden. In einer interaktiven Karte kann nach einer Adresse gesucht und Informationen über die einzelnen Straßenbäume abgerufen werden. Die angezeigten Daten beinhalten unter anderem die Baumart, das Pflanzjahr, den Stammumfang und den Kronendurchmesser.

(www.hamburg.de/strassenbaeume-online-karte).

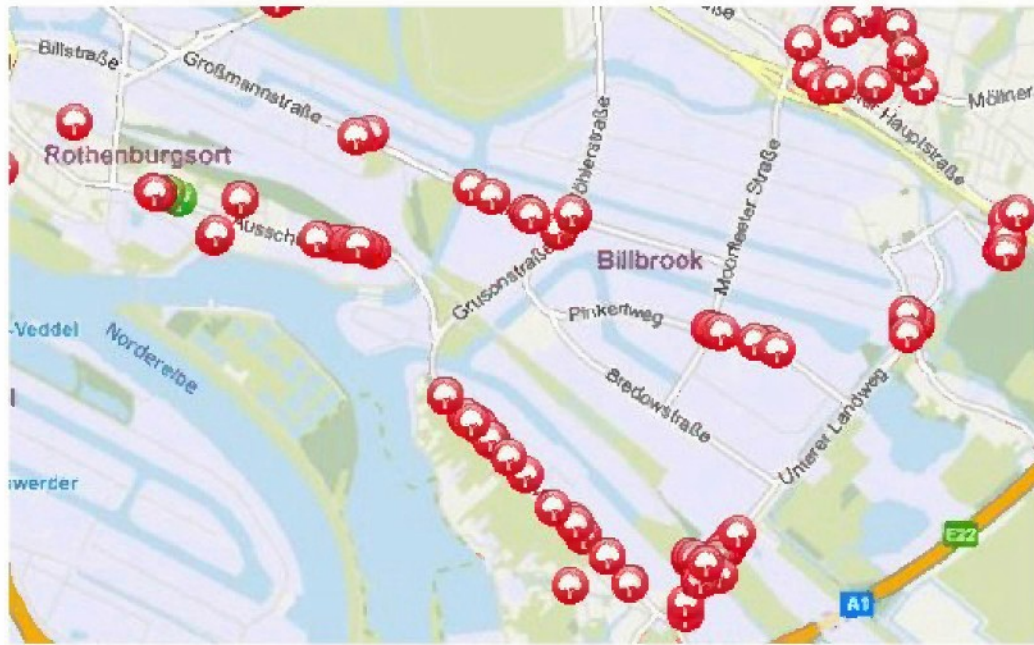


Abbildung 70: Ausschnitt der Übersichtskarte der Kampagne "Mein Baum - Meine Stadt" (Behörde für Umwelt und Energie, 2017)

Ergänzend zur Erwähnung des Straßenbaumkatasters lässt sich die städtische Kampagne „Mein Baum - Meine Stadt“ erwähnen. Seit Jahren gibt die Hamburger Behörde für Umwelt und Energie Millionenbeträge für die Pflege der Straßenbäume aus. Das Geld reichte dennoch nicht, um alle Bäume zu ersetzen, die gefällt werden mussten, weil sie krank waren oder nicht mehr standfest. In diesen Fällen bleibt eine Lücke. Deswegen wurde zum Umwelthauptstadt-Jahr 2011 die Spendenaktion „Mein Baum – Meine Stadt“ erdacht. Seither können sich die Hamburgerinnen und Hamburger mit einer Spende an Baumpflanzungen beteiligen. Sobald für einen Baum 500 Euro gespendet sind, ergänzt der Senat die noch fehlenden 500 bis 1.000 Euro, damit der Baum gepflanzt werden kann. Auf einer interaktiven Karte im Internet sind alle freigegebenen Pflanzstandorte verzeichnet. Koordiniert werden die Spenden von der Loki-Schmidt-Stiftung. Sie ist Kooperationspartner und berät die Spender, hilft bei der Wahl der Standorte, stellt Spendenbescheinigungen aus und überreicht die Urkunden. Nicht nur private Spenden, sondern auch Großspenden von Unternehmen wie Otto, Budnikowsky, dem Verband norddeutscher Wohnungsunternehmer e.V. oder der Deutschen Bahn sind bereits erfolgt.

Wie dem Ausschnitt der interaktiven Karte zu entnehmen ist, sind auch Standorte für Bäume in Billbrook/Rothenburgsort vorgesehen. Bisher sind jedoch noch keine Spenden für Bäume in dem Gebiet verzeichnet.

(<http://www.hamburg.de/mein-baum-meine-stadt/>)



Abbildung 71: Vegetation und Wasserlagen in Billbrook/Rothenburgsort (IBA Hamburg, 2016).

Das Industriegebiet Billbrook/Rothenburgsort wird entsprechend seiner Ausweisung als Industriegebiet eher durch versiegelte und bebaute Flächen dominiert. Der Bebauungsplan Billbrook 5 erlaubt die völlige Versiegelung der Bodenflächen, was sich in der Grundflächenzahl (GRZ) 1,0 widerspiegelt. Da auch in diesen Breiten zukünftig zunehmend häufig auftretende Starkregenereignisse zu erwarten sind, sollten planerische und bauliche Maßnahmen berücksichtigt werden, die die negativen Auswirkungen dieser Versiegelung, vor allem Überschwemmungen, auffangen können. Neben Grünanlagen die eine natürliche Versickerung des Wassers erlauben sind dies auch unterirdische Versickerungsanlagen oder Mulden, beziehungsweise speziell gestaltete Flächen, die Niederschlagswasser zurückhalten können.

Der Straßenbaumbestand hat im Planungsgebiet durch Neu- und Ausgleichspflanzungen des Fachamtes Management des öffentlichen Raumes (z.B. Werner-Siemens-Straße, Mühlenhagen, Pinkertweg) in den letzten Jahren kontinuierlich zugenommen. In einigen Straßen (z.B. Berzeliusstraße, Halskestraße) finden sich dichte Baumalleen. Diese sorgen im Sommer für Schatten und verdecken mancherorts den Blick auf in die Jahre gekommene Fabrik- und Lagerbauten. Das ausragende Wurzelwerk der Straßenbäume führt dazu, dass häufig Instandsetzungsarbeiten an gepflasterten Geh- und Radwegen vorgenommen werden müssen. Das Rückschneiden der Wurzel ist nur bis zu einer „Fingerstärke“ zulässig und somit müssen häufig mehrere Meter Pflaster neu verlegt

werden. Der nicht versiegelte Boden erlaubt Vegetation, in welcher sich häufig herangewehter Kehricht verfängt. Zudem fällt im Herbst viel Laub an. Der Mühlenhagen, die östliche Liebigstraße, die westliche Billstraße, die Halskestraße und der Untere Landweg weisen nur wenige bis keine Straßenbäume auf.

Auf Firmengrundstücken ist der Anteil an Bäumen und anderer Vegetation sehr gering. Aus den Unternehmensgesprächen geht hervor, dass Pflanzen (mitunter auch im Straßenraum) häufig als störend für den Betriebsablauf empfunden werden. Gerade in Firmen, die mit großen Fahrzeugen arbeiten, wird eine Einschränkung der Sicht und der Rangiermöglichkeiten angesprochen.

Neben dem eher befestigten Straßenraum erscheinen die zu den Gewässern ausgerichteten Grundstücksgrenzen, hier als Uferzonen bezeichnet, im dichtesten Grün und bieten eine Vielfalt an Vegetation auf. Diese werden durch den Bebauungsplan Billbrook 5 geschützt:

„Die vorhandene Begrünung an den Uferböschungen der Kanäle und der Bille ist zu erhalten; wasserbezogene Nutzungen gewerblicher Art im Uferbereich können zugelassen werden (vgl. § 2 Nummer 7). Die Identität des Gebietes ist durch die Kanäle und die Bille geprägt und deren vegetationsbestandene Ufer sind ökologisch wertvoll. Zur besseren landschaftlichen Einbindung der Gewerbe- und Industriebauten sowie zur Verbesserung der Umweltsituation sollen gemäß dem Landschaftsprogramm die Gewässerufer als Vegetationsflächen gesichert werden. Gewässerufer besitzen im Hinblick auf den Naturhaushalt und das Landschaftsbild eine herausragende Funktion, da sie aufgrund ihrer linearen Ausdehnung erheblich zur Biotopvernetzung beitragen können“ (Bezirksamt Hamburg-Mitte, 2005).

Aufgrund der dichten Bebauung lassen sich die grünen Uferzonen fast ausschließlich auf den Brücken wahrnehmen. Es gibt aktuell außer den Brücken und einer kleinen Stichstraße am östlichen Industriekanal keine Möglichkeiten, an den Kanälen und der Bille zu verweilen und die Qualität der Grünräume zur Erholung zu nutzen.

6.2 Stadtklima

Mit dem Gutachten „Stadtklimatische Bestandsaufnahme und Bewertung für das Landschaftsprogramm Hamburg“ zum Hamburger Stadtklima liegt erstmalig ein flächendeckendes Bild der stadtklimatischen Situation vor. Das Gutachten umfasst die Bewertung der heutigen Klimasituation in Hamburg sowie die voraussichtlichen Veränderung bis zum Jahr 2050. Es bildet eine wichtige Grundlage für die Aktualisierung des Landschaftsprogramms.

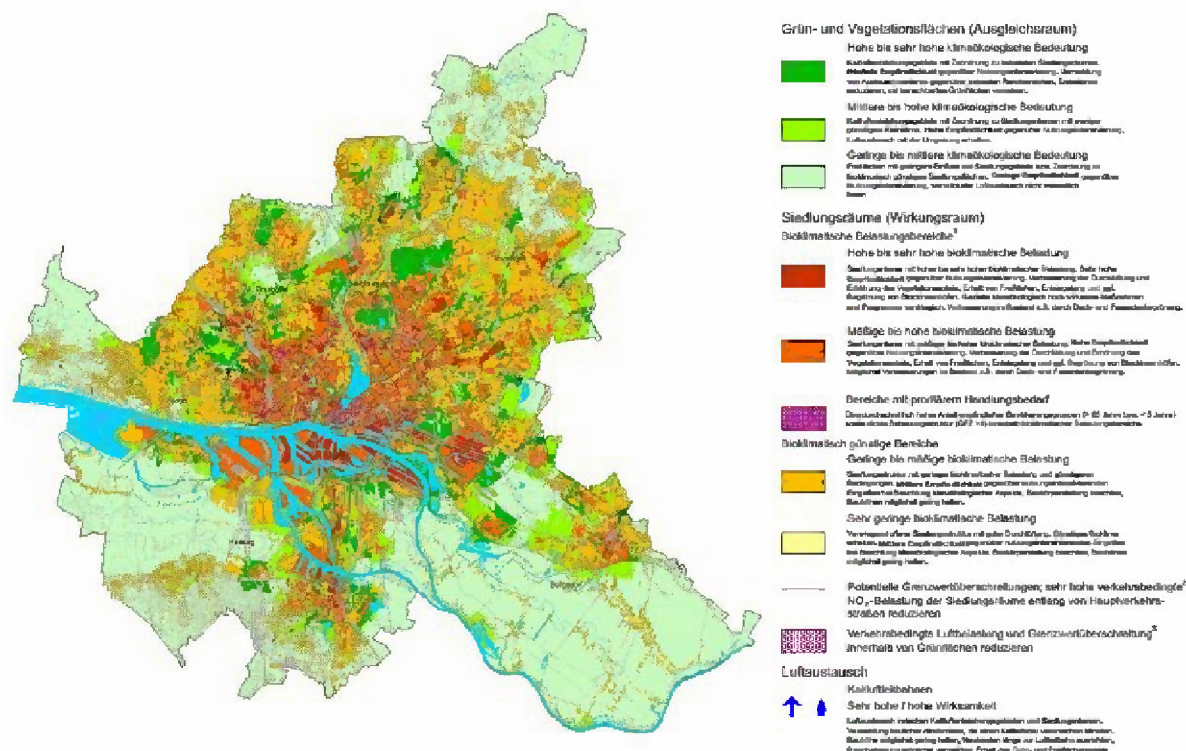


Abbildung 72: Ausgleichs- und Wirkungsräume in Hamburg (Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, 2011).

Aus Informationen über die Stadt, wie Topographie, Bebauung und Vegetation sowie Kenntnissen über atmosphärische Prozesse und lokalklimatischer Phänomene werden Aussagen über Wärmebelastung, Durchlüftung und das Bioklima abgeleitet. Das Klimawandelszenario verdeutlicht in welchen Bereichen der Stadt mit einer Zunahme von Belastungen des Bioklimas gerechnet werden kann und wo nach heutigem Stand von einer Zunahme der Temperatur auszugehen ist.

Das Gutachten belegt mit seinen Ergebnissen die „doppelte“ Standortgunst Hamburgs: Zum einen fällt - aufgrund seiner Lage in der Nähe zur Nordsee mit den vorherrschenden Westwinden - die zu erwartende Temperaturerhöhung zunächst weniger hoch aus als in anderen Großstädten wie z. B. in Berlin oder Stuttgart. Zum anderen hat Hamburg viele Grünflächen und gut durchgrünte Wohnquartiere, die helfen, Extremtemperaturen im Sommer zu vermindern. Dies ist – für den Betrachtungshorizont 2050 und danach - für die Lebensqualität, insbesondere für gesundheitlich gefährdete Stadtbewohner, also alte Menschen, Kranke und kleine Kinder, von großer Bedeutung.

Aber auch hier werden sich bis 2050 Veränderungen vollziehen, die einerseits durch den globalen Temperaturanstieg bedingt sind, andererseits durch die städtebauliche Entwicklung beeinflusst werden. Die Anzahl der heißen Tage wird erheblich zunehmen und neben den positiven Wirkungen

des Sonnenscheins, zu Hitze-Belastungen führen. Auch Altona wird stark von der Wärmebelastung beeinflusst sein.

Dieser Entwicklung muss bereits heute entgegengewirkt werden. Das „Stadtklimatische Gutachten“ gibt dazu Handlungshinweise für eine klimabewusste Stadtentwicklung, die als „Stadtklimatisches Konzept“ mit räumlichen Handlungsschwerpunkten als „Themenkarte Stadtklima“ in das Landschaftsprogramm aufgenommen werden sollen.

Mit dem aus dem Gutachten hervorgegangenen umfangreichen digitalen Kartenwerk stehen für Projekte der Stadtentwicklung und auch als Grundlage für Bebauungsplanverfahren detaillierte Informationen zur örtlichen Klimasituation zur Verfügung.

(www.hamburg.de/hamburg-ist-gruen/3519286/stadtklima)

6.3 Anpassung an den Klimawandel

Zum Themenkomplex der Anpassung an den Klimawandel wurden bereits zahlreiche Modellprojekte initiiert und Umsetzungskonzepte entwickelt. Diese gilt es zukünftig auf mögliche Ansatzpunkte für die Umsetzung in einem Industrie- und Gewerbegebiet wie das Projektgebiet Billbrook/Rothenburgsort zu prüfen und ggf. weiterzuentwickeln:

“RegenInfraStrukturAnpassung” RISA

Klimastudien prognostizieren für Norddeutschland eine Zunahme der Niederschlagsmenge im Winterhalbjahr als Folge des Klimawandels, auch Starkregenereignisse können häufiger auftreten. Hinzu kommt die fortschreitende Flächenversiegelung. Beides führt zu einer Überlastung der Entwässerungssysteme der Stadt.

Vor diesem Hintergrund hat die Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt gemeinsam mit HAMBURG WASSER das Projekt RISA ins Leben gerufen. Ziel von RISA ist es, ein zukunftsfähiges Regenwassermanagement in und für die Stadt Hamburg zu gewährleisten.

RISA präsentiert seine Arbeit seit neustem im Internet. Fachleute und interessierte Bürgerinnen und Bürger erfahren auf der Internetseite, was Hamburg tut, um künftig die Überflutung von Straßen, Kellern und Grundstücken nach starken Regenfällen möglichst zu vermeiden.

Mit RISA sollen innovative und unkonventionelle Wege gefunden werden, den heutigen Entwässerungskomfort zu erhalten, den Binnenhochwasserschutz zu wahren und die Gewässer vor Belastungen zu schützen.

Dazu müssen geeignete Lösungsansätze entwickelt werden. Dies beinhaltet unter anderem die Erarbeitung neuer technischer Lösungen, die Integration geeigneter wasserwirtschaftlicher Maßnahmen in die Stadt- und Raumplanung und die Anpassung institutioneller Rahmenbedingungen an die gegebenen Veränderungen.

Die Ergebnisse aus dem Projekt RISA sollen in einen "Strukturplan Regenwasser" einfließen, der für die kommenden Jahre Leitlinie für das Handeln von Verwaltung, Fachleuten und Grundstückseigentümern sein wird. Damit wird RISA auch einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutzkonzept und zur Anpassungsstrategie an den Klimawandel des Hamburger Senats leisten.

(www.risa-hamburg.de)

Gründachstrategie

Als erste deutsche Großstadt hat Hamburg eine umfassende Gründachstrategie ins Leben gerufen. Deren Ziel ist es, mindestens 70 Prozent sowohl der Neubauten als auch der geeigneten zu sanierenden, flachen oder flach geneigten Dächer zu begrünen. Bis 2019 unterstützt die Behörde für Umwelt und Energie das Projekt mit drei Millionen Euro.

Mit der Senatsdrucksache 20/11432 "Gründachstrategie für Hamburg" wird die bislang nicht im Fokus stehende Ressource „Dächer“ in den Blick genommen und auf ihren Beitrag für Lebensqualität und Attraktivität betrachtet und entwickelt.

Die Gründachstrategie ist Teil einer nachhaltigen Stadtentwicklung. Mindestens 6.000 Wohnungen sollen in der Hansestadt jährlich entstehen. 2013 waren es sogar mehr als 10.000. Wo so viel neuer Wohnraum geschaffen wird, sind Ideen gefragt, die den Bürgern neue Freiräume eröffnen. Hier fügt sich die Gründachstrategie in die Hamburger „Qualitätsoffensive Freiraum“ ein: Bauliche Verdichtung soll immer mit einem grünen Mehrwert und einer Verbesserung der Freiräume in den Quartieren einhergehen. Gründächer vereinen diese Ansprüche und bieten der Anwohnerschaft und den Beschäftigten neue Erholungs- und Nutzflächen.

Mithilfe von Gründächern passt sich Hamburg den Folgen des Klimawandels an. Sie verbessern das Wassermanagement im Quartier, indem sie Regenwasser zurückhalten und verdunsten lassen. Insofern ergänzt die Gründachstrategie das Projekt RISA von BUE und Hamburg Wasser, das einen zukunftsfähigen Umgang mit Regenwasser entwickeln will. Denn zum einen nehmen Starkregenereignisse aufgrund des Klimawandels zu. Zum anderen kann in der kompakter werdenden Stadt immer weniger Wasser versickern. Dadurch wird die Kanalisation überlastet und steigen Gewässer über ihre Ufer. Um diese Folgen zu vermeiden, sollen die Hamburger Gründächer durchschnittlich 60 Prozent des Regenwassers zurückhalten.

Bis 2020 sollen in Hamburg Gründächer mit einer Gesamtfläche von etwa 100 Hektar entstehen. Das entspricht rund der doppelten Fläche des Parks Planten un Blumen. Allein im Wohnungsneubau ergibt sich auf fünf Jahre gerechnet ein Gründachpotenzial von 44 Hektar, im Gewerbeneubau von 66 Hektar. 20 Prozent der neu begrüneten Flächen sollen Bewohner oder Beschäftigte als Freiflächen nutzen können.

Die Hamburger Gründachstrategie wird wissenschaftlich von der HafenCity Universität begleitet. Neben der inhaltlichen Unterstützung erheben die Wissenschaftler etwa Messdaten zum

Wasserrückhalt und damit zur wasserwirtschaftlichen Wirksamkeit von Gründächern. Sie untersuchen, wie Gründächer insbesondere bei Starkregenereignissen für den Regenwasserrückhalt optimiert und ob sogenannte Klimakennzahlen für den stadtklimatischen Nutzen unterschiedlicher Flächen ermittelt werden können.

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) fördert die Hamburger Gründachstrategie als Pilotprojekt im Rahmen des Programms „Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel“ durch finanzielle Mittel, Vernetzung und Wissenstransfer (Infos unter www.ptj.de/folgen-klimawandel). Vom Hamburger Pilotprojekt sollen zudem auch andere Regionen profitieren: Die Behörde für Umwelt und Energie will mit der Hamburger Gründachstrategie im Verbund mit der HafenCity Universität ein Instrumentarium zur Förderung von Gründächern entwickeln, das später bundesweit eingesetzt werden kann.

Mit den vorwiegend flachen Dachflächen der Lager- und Betriebshallen in Billbrook/Rothenburgsort wäre zu prüfen ob dieses Gebiet eine stärkere Rolle bei der Umsetzung der Gründachstrategie einnehmen kann.

(www.hamburg.de/gruendach/4364586/gruendachstrategie-hamburg)

KLIMZUG-NORD

Nach fünfjähriger Arbeit endete Mitte 2014 das Forschungsprojekt KLIMZUG-NORD. Projektpartner waren verschiedene Hochschulen, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Behörden, Unternehmen und Verwaltungsorgane. Für die Gesamtkoordination des Projektes zuständig war die TuTech GmbH. KLIMZUG-NORD setzt sich mithilfe von 25 Teilprojekten mit Maßnahmen zur Klimaanpassung in der Metropolregion auseinander. In einem Kursbuch wurden 2014 die Ergebnisse veröffentlicht. Dieses Kursbuch zeigt Möglichkeiten auf und gibt Empfehlungen, wie es gelingen kann, die Region möglichst unempfindlich gegenüber den Folgen des Klimawandels zu gestalten. Es ist online kostenlos herunterzuladen. Für den Klimaschutz im urbanen Raum sind folgende Aspekte von Bedeutung:

Zu erwartende Klimaveränderungen machen klimaangepasste Siedlungsstrukturen erforderlich. Nach dem Konzept der Resilienz müssen bei Extremereignissen, die einen Teil der Region betreffen, andere Siedlungen und Infrastrukturverbindungen ihre Funktionsfähigkeit behalten. Dazu sollten zentralörtliche Funktionen, wie Verwaltung, Versorgung, Infrastruktur und Bildung, dezentral verteilt werden. Des Weiteren sind eine möglichst geringe Versiegelung und ein kleinteiliges Nebeneinander von Bau- und Freiflächen hinsichtlich Luftqualität und Überwärmung von großer Bedeutung. Große zusammenhängende Freiflächen sollten einen Austausch der kühlen Luft aus dem Umland in das Innere der Siedlungen sicherstellen. Außerdem fordern die Autoren eine Weiterentwicklung des punktaxialen Modells von 1920, in dem vom Stadtzentrum aus kleinere Zentren entlang von Entwicklungsachsen angeordnet sind. Außerdem gefordert sind Nutzungsgemischte Quartiere, eine Meidung gefährdeter Bereiche und ein Umgang mit dem Risiko.

Im Kursbuch sind zudem mehrere Maßnahmen bezüglich Regenwassermanagements aufgeführt. Hierzu gehören dezentrale, kurzfristig anpassungsfähige Entwässerungsmodule. Dadurch sollen die Einleitmengen in die Kanalnetze begrenzt werden. Zu klären sind Förderungen und Verantwortlichkeiten der Maßnahmen.

Als Reaktion auf zukünftig zu erwartende Hitzewellen stellt die passive Klimatisierung im Verwaltungsbau eine sinnvolle Maßnahme dar. Im Allgemeinen wird ein energiesparendes und nutzerkomfortorientiertes Gebäudemanagement mit aktiven Nutzern benötigt.

(klimzug-nord.de/file.php/2016-02-17-Kursbuch_Komplett_web2_20140320.pdf)

KLIQ

Das Projekt KLIQ befasst sich mit „Klimafolgenanpassung in innerstädtischer hochverdichteter Quartiere in Hamburg“. Es baut auf die Ergebnisse der Projekte KLIMZUG-NORD und RISA auf und wird von der BUE gefördert. Angesiedelt ist es an der HafenCity Universität. Ziel ist die Entwicklung und Diskussion Klimarelevanter Anpassungsmaßnahmen.

Im Allgemeinen geht es um den Schutz vor Überflutung, Trockenheit und Hitze. Ein Fokus liegt auf Maßnahmen zum Überflutungsschutz im öffentlichen Raum. Außerdem befasst sich das Projektteam mit der passiven Klimatisierung von Räumen im Bestand und einer möglichen Koppelung mit aktiver Kühlung durch Niederschlagswasser.

Als Methode dient der Vergleich mit Referenzstädten wie Kopenhagen und London. Anhand zweier Fallstudien in den Stadtteilen Winterhude und St. Georg wird die Übertragbarkeit der Herangehensweisen geprüft. Die Ergebnisse werden in Form eines Leitfadens dargestellt.

(www.hcu-hamburg.de/research/forschungsgruppen/reap/reap-projekte/klimafolgenanpassung-innerstaedischer-hochverdichteter-quartiere-in-hamburg-kiq)

KliMoPrax

Das Verbundprojekt KliMoPrax hat die Entwicklung eines neuen Stadtklimamodells und von Instrumenten zur Bewertung und Integration von Anpassungsmaßnahmen bei städtebaulichen Planungen zum Ziel. Projektpartner sind u.a. der Deutsche Wetterdienst, das Difu (Deutsches Institut für Urbanistik) und die Städte Berlin, Bonn, Essen, Stuttgart, Karlsruhe, München und Hamburg, sowie der Regionalverband Ruhr (RVR). Das Büro BKR Aachen ist Unterauftragnehmer von KliMoPrax.

Das KliMaPrax-Projekt wird bei der Modellentwicklung eng mit dem Projekt UseUClim zusammenhängen, welches sich mit der Erstellung eines Messkonzeptes befasst. Gemeinsam mit den kommunalen Pilotpartnern wird das Modell getestet und bewertet. Fünf verschiedene Untersuchungen bzw. wissenschaftliche Berichte ergänzen die Testphase.

Das Ziel von KliMoPrax ist die Erstellung eines Tools zur anwender- und praxisorientierten Klimamodellierung, welches im Rahmen der Bauleitplanung, dem Baugenehmigungsverfahren und

städtebaulichen Verträgen zum Einsatz kommen soll. Es soll einfache Klimafolgen simulieren und mögliche Kompensationsmaßnahmen wie Baumpflanzungen, Wasserflächen, Luftschneisen oder Gründächer aufzeigen.

Für jede Partnerstadt sollen eine bis drei Klimauntersuchungen und –modellierungen erfolgen. Die Stadtgebiete werden so gewählt, dass unterschiedliche Größen, Körnigkeiten, und städtebauliche Situationen (innere Stadt, Verdichtungsraum, Suburban) vorliegen. Betrachtet werden sowohl einzelne Bauvorhaben, als auch ganze Quartiere oder die gesamte Stadt.

Die Laufzeit beträgt drei Jahre. Anschließend erstellt KliMoPrax anhand der durchgeführten Tests und der Validierung des Modells durch Messdaten einen Evaluationsbericht. KliMoPrax wird bewerten, ob das Tool als anwendungsreifer und übertragbarer Prototyp eines Stadtklimamodells dienen kann. Das Modell soll als Entscheidungsgrundlage für Maßnahmen im Sinne einer nachhaltigen und klimawandelgerechten Stadtentwicklung dienen. In der Auswertung werden auch Lücken aufgewiesen und Hinweise für eine Weiterentwicklung ausgesprochen werden.

7 MASSNAHMEN - KLIMASCHUTZTEILKONZEPT

7.1 Cluster Klimaschutzmanagement

Zur Hebung der erläuterten Potenziale und zur Umsetzung der entwickelten Maßnahmen sollte ein Klimaschutzmanagement beantragt und eingerichtet werden.

Aufgaben des Klimaschutzmanagements sind u.a.:

- Ansprechpartner und Koordinator des Bezirkes für das Thema Klimaschutz im Quartier
- Sprechstunden im Bezirksamt und im Quartier
- Direkte Ansprache von Unternehmen
- Erstberatung zu möglichen Effizienz- und Klimaschutzmaßnahmen und zu Förderangeboten im Rahmen der Bauberatung des Bezirkes sowie bei situationsbedingten Beratungen
- Einbindung von Klimaschutzaspekten bei Planungs- und Genehmigungsverfahren
- Vermittlung von weitergehenden Beratungs-, Technikcheck- und Planungsleistungen
- Koordinierung / Unterstützung von Einzelmaßnahmen, z.B.:
 - Aufbau eines Abwärmekatasters und einer Abwärmebörse und Pilotprojekten zur Nutzung von industrieller Abwärme
 - Pilotprojekten zur Abwasserwärmenutzung
 - Aufbau einer Dachflächenbörse / Kooperation mit Energiegenossenschaften o.ä.
- Organisation und Durchführung von lokalen Workshops und Initiativen in Kooperation mit bestehenden Initiativen und Projekten, z.B.:
 - Gebäude- und Energiekonzepte / DGNB
 - geringinvestive Modernisierungsmaßnahmen
 - Beleuchtungsmodernisierung
 - solarthermische Prozessenergie
 - Förderung des Radverkehrs
 - Betriebliches Mobilitätsmanagement / Elektromobilität im Fuhrpark / Ladeinfrastruktur
 - „Gründachstrategie“
- Begleitung bei der Energieleitplanung (z.B. Ausbau des Fernwärmenetzes oder Aufbau von Nahwärmenetzen, Energetische Quartierssanierung)
- Klimaschutz-Controlling
- laufende Informations- und Kommunikationsaktivitäten

Im Rahmen der Kommunalrichtlinie werden Personalstellen direkt in der Verwaltung bezuschusst. Das Aufgabenspektrum dieser Klimaschutzmanagerinnen und Klimaschutzmanager ist vielfältig: Sie bereiten die Umsetzung der im Klimaschutz(teil)konzept erarbeiteten Maßnahmen vor, begleiten diese, organisieren den Beteiligungsprozess aller relevanten Akteure und initiieren die Weiterentwicklung. Voraussetzung für die Förderung ist, dass ein Beschluss zur Umsetzung eines max. drei Jahre alten Klimaschutz(teil)konzepts vorliegt. Gefördert wird die Schaffung einer Stelle für Klimaschutzmanagement bei der Umsetzung von Klimaschutzkonzepten oder von den Teilkonzepten

„Klimaschutz in eigenen Liegenschaften und Portfoliomanagement“, „Klimafreundliche Mobilität in Kommunen“, „Klimaschutz in Industrie- und Gewerbegebieten“ und „Anpassung an den Klimawandel“.

Die Weiterbildung und Vernetzung von Klimaschutzmanagerinnen und -managern ist erwünscht und wird gefördert. Reise- und Teilnahmekosten für Qualifizierungsmaßnahmen und Fortbildungen von bis zu fünf Tagen im Jahr sind zuwendungsfähig. Auch Reisekosten für die Teilnahme an Vernetzungstreffen und sonstigen Informationsveranstaltungen werden bezuschusst. Weiterhin besteht das Angebot einer professionellen Prozessunterstützung durch externe Dritte, welche Kommunen dabei unterstützen, ihr Klimaschutzmanagement in der Verwaltung und darüber hinaus effektiv zu verankern und zu optimieren.

Im Regelfall erfolgt die Zuwendung durch einen nicht rückzahlbaren Zuschuss in Höhe von bis zu 65 Prozent der zuwendungsfähigen Ausgaben.

Die Leitstelle Klimaschutz der Hamburger Behörde für Umwelt und Energie stellt die (teilweise) Übernahme der Komplementärmittel in Aussicht.

Mittelaufwand: 200.000 Euro für drei Jahre, Förderung durch Kommunalrichtlinie der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) und durch Leitstelle Klimaschutz

Gebiets-/Quartiersmanagement

Als wichtiger Bestandteil des Beteiligungsprozesses ist es Aufgabe des Quartiersmanagers Unternehmen zu einer aktiven bzw. weiteren Teilnahme am Revitalisierungs- und Modernisierungsprozess zu motivieren. Eine entsprechende Fortführung dieser Aufgabe und damit gleichzeitig einer Fortführung des Quartiersmanagement ist deshalb zu empfehlen.

Während der Laufzeit des Projektes zur Erstellung des Handlungskonzeptes wurde ein Quartiersmanagement in einem Projektbüro vor Ort in der Werner-Siemens-Straße 70 eingerichtet. Zur Unternehmensbeteiligung im Rahmen des Quartiersmanagements kam es vor allem auf drei Wegen:

1. Im Rahmen des Quartiersmanagements wurden individuelle Unternehmensgespräche zur Einschätzung der Beurteilung des Standortes durch die Unternehmensvertreter nach vorheriger Kontaktaufnahme durch den Quartiersmanager geführt.
2. Die Unternehmen kamen mit konkreten Anliegen direkt auf das Quartiersmanagement zu.
3. Im Rahmen von Veranstaltungen kam es zu einem Austausch zwischen Quartiersmanager und Unternehmensvertretern.

Gleichzeitig hatte sich das Projektbüro in der Werner-Siemens-Straße zu einem Ort entwickelt, an dem Informationen zum Projektgebiet schnell und in gebündelter Form auflaufen bzw. verarbeitet werden konnten. Durch die Unterstützung des Quartiersmanagements konnten Unternehmensvertreter und Grundstückseigentümer ihre Anliegen schneller den richtigen Ansprechpartner in der Verwaltung vortragen. Das Projektbüro vor Ort half hier, Informationsprozesse

zu verkürzen, Interessen zu bündeln und insbesondere den Unternehmensvertretern mehr Zeit für ihre Kerntätigkeiten zu geben.

Aufgrund dieser guten Erfahrungen wird vorgeschlagen, das Konzept des Projektbüros auf ein einzurichtendes Quartiersbüro zu übertragen und somit fortlaufen zu lassen.

Der Einbezug eines privaten Finanzierungsanteils durch die ansässigen Unternehmen wird angestrebt.

7.2 Cluster Städtebau

Aufwertung der S-Bahnhöfe und deren Umgebung

Eine Aufwertung der S-Bahnhöfe und deren Umgebung tragen nicht nur zur Attraktivitätssteigerung des ÖPNV bei, Sie bieten auch die Möglichkeit, weitere Klimaschutzaspekte zu integrieren.

Hier könnte eine Bündelung von folgenden Angeboten sinnvoll sein:

- Kiosk oder Bäcker für die schnelle Versorgung mit Gütern des täglichen Bedarfs,
- StadtRAD,
- Bike+Ride,
- Carsharing,
- Ladeinfrastruktur,...

Der Bahnhof **Rothenburgsort** ist sowohl die Visitenkarte der Entwicklungsgebiete Rothenburgsort, Billebogen/Huckepackbahnhof und dem Industriegebiet Rothenburgsort, an dieser Stelle wäre außerdem die Entwicklung neuer Angebote der Nahversorgung sowie die Bündelung von Mobilitätsangeboten sinnvoll. Eine Modernisierung der Bahnhofoanlage (insb. Neubau Aufzug, Erneuerung Bahnsteig und Zugang, Teilsanierung Dach) ist bis 2020 seitens der DB AG vorgesehen.

Am Bahnhof **Tiefstack** ergeben sich im Rahmen der Verlagerung des Verkehrsübungsplatzes sowie bei einer städtebaulichen Entwicklung der Ausschläger Allee Entwicklungsperspektiven ergeben, die sowohl zur Attraktivitätssteigerung des Schnellbahnhaltepunktes, als auch zur Bündelung von Mobilitätsangeboten sorgen könnte. Auch hier seitens der DB AG eine Modernisierung der Bahnhofoanlage (insb. Neubau Aufzug + Erneuerung Station) bis 2020 vorgesehen.

Am Bahnhof **Billwerder-Moorfleet** ergeben sich Entwicklungsperspektiven aus einer Qualifizierung der städtebaulichen Situation und einer möglichen weiteren städtebaulichen Entwicklung. Hier ist seitens der DB AG eine Modernisierung der Bahnhofoanlage (Neubau Aufzug, Erneuerung Bahnsteig stadtauswärts) bis 2021 vorgesehen.

Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten bei städtebaulichen Planungen

Neben den im Handlungskonzept genannten HotSpots zur städtebaulichen und gestalterischen Aufwertung innerhalb des Projektgebietes wird im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes eine weitere Definition von städtebaulichen Entwicklungsgebieten empfohlen.

Darüber hinaus bestehen auch innerhalb des Gebietes **kleinere Entwicklungspotenziale** durch bereits bestehende Angebote (Hotel, Tankstelle, Imbiss,...), die koordiniert weiterentwickelt und mit weiteren Nutzungen verknüpft werden können (z.B. Ladeinfrastruktur auf Tankstellengelände).

Der Klimaschutzmanager ist thematisch eng einzubinden.

7.3 Cluster Gebäudebetrieb und Energieversorgung

Stärkere Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten im Orientierungsrahmen zur Gestaltung gewerblicher und industrieller Bauvorhaben

Das Handlungskonzept sieht eine Bekanntmachung und Fortentwicklung des Orientierungsrahmens zur Gestaltung gewerblicher und industrieller Bauvorhaben vor:

„Nach erfolgreicher Abstimmung des Orientierungsrahmens zwischen den zuständigen Fachbehörden gilt es, dessen Bekanntheit zu steigern. Im Laufe der letzten sechs Monate wurde dieser durch den LIG, die BSW, das Fachamt Bauprüfung des Bezirksamtes Hamburg-Mitte und die HWF nach außen getragen.

Die bereits gesammelte Erfahrung zeigt, dass eine Vorab-Beratung zum Orientierungsrahmen für Gestaltung möglichst frühzeitig – bereits zeitgleich mit der Einleitung der Grundstücksdisposition, noch vor einer Bauvoranfrage – geführt werden sollte. Zu diesem Zeitpunkt sind dem Bauherrn noch keine Kosten für Planungen entstanden. Dadurch ergibt sich ein größtmöglicher Spielraum bei der Mitgestaltung des Vorhabens durch die Berücksichtigung des Orientierungsrahmens. (...)“

Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes wird eine breitere Ergänzung des Orientierungsrahmens um Informationen zu den Aspekten Energieeffizienz und Nutzung von Erneuerbaren Energien empfohlen.

Ergänzend sollte ein Handout mit den bestehenden Potenzialen der Energieversorgung entwickelt werden, das bereits im Rahmen der ersten Bauberatungen ausgegeben werden kann.

Der Klimaschutzmanager ist bei Bauvoranfragen oder bei Terminen der Bauberatung hinzuzuziehen.

Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten bei architektonischen und städtebaulichen Wettbewerben

Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes wird vorgeschlagen, im Rahmen von architektonischen und städtebaulichen Wettbewerben Kriterien wie den Energiestandard der Gebäude, die Nachhaltigkeit der Gebäudekonstruktion, die Integration von Erneuerbaren Energien und die Umsetzung von Mobilitätskonzepten angemessen zu berücksichtigen.

Der Klimaschutzmanager kann hier beratend tätig werden.

Initiative für geringinvestive Modernisierungsmaßnahmen

Im Bereich der Gebäudetechnik lassen sich bereits durch einfache Maßnahmen, sogenannte geringinvestive Maßnahmen, relativ hohe Energieeinsparungen erzeugen.

Mit einer Initiative zwischen Behörde für Umwelt und Energie, Handwerks- und Handelskammer sowie den bestehenden Beratungsstellen ließe sich durch Informationen, Beratung und Vor-Ort-Checks ein Teil dieser Potenziale aktivieren.

Initiative für Beleuchtungsmodernisierung

Die Beleuchtung von Büroräumen, Betriebs- und Lagerflächen nimmt einen relevanten Teil des Stromverbrauches in Gewerbe und Industrie ein. Je nach Branche variiert er zwischen 2 und mehr als 20 %, im Dienstleistungssektor können es bis zu 50 % und im Groß- und Einzelhandel bis zu 70 % sein. Diesem Anteil stehen jedoch hohe Kosten- und Energieeinsparpotenziale von bis zu 60 % gegenüber.

Mit einer Initiative zwischen Behörde für Umwelt und Energie, Handwerks- und Handelskammer sowie den bestehenden Beratungsstellen ließe sich durch Informationen, Beratung und Vor-Ort-Checks ein Teil dieser Potenziale aktivieren.

Untersuchung und Initiative „Gebäude- und Energiekonzepte der Zukunft“ im Gewerbe

Der Heizwärmebedarf der Gebäude nimmt ca. 50 % des gesamten Energiebedarfs des Projektgebietes Billbrook/Rothenburgsort und damit einen relevanten Teil ein.

Trotzdem sind im Gegensatz zum Wohnungsbau und zu öffentlich genutzten Nichtwohngebäuden im Bereich der gewerblichen genutzten Gebäude kaum Untersuchungen oder Leitfäden zur energetischen Modernisierung der Gebäudehülle und der Heizungstechnik oder zur nachhaltigen Gestaltung von Neubauten vorhanden. Dies ist besonders relevant, weil sich die Rahmenbedingungen zur Nutzung von Betriebsgebäuden zu denen bei Wohngebäuden oder kommunalen Gebäuden signifikant unterscheiden (Nutzungsprofile, Raumausstattung, Amortisationsbetrachtung, usw.). Es wird daher angeregt, eine Untersuchung unter dem Thema „Gebäude- und Energiekonzepte der Zukunft“ im Gewerbe durchzuführen, um somit sowohl die nachhaltigsten Modernisierungsempfehlungen als auch Hinweise für Energieversorgungsvarianten und Klimaschutzaspekte für Neubauten geben zu können.

Die Ergebnisse könnten Grundlage für eine Initiative mit Informationen, Beratung und Vor-Ort-Checks in Kooperation zwischen Behörde für Umwelt und Energie, Handwerks- und Handelskammer sowie den bestehenden Beratungsstellen bilden.

Prüfung der Synergien bei einem Projekt zur „Energetischen Stadtsanierung“ im Wohnquartier Rothenburgsort sowie weiteren angrenzenden Entwicklungsgebieten

Ein Projekt des Entwurfes des Handlungskonzeptes für das Gebiet „Bündnis für die Quartiere Rothenburgsort“ ist ein „Energetisches Sanierungskonzept für Rothenburgsort“. Dieses soll in Kooperation einiger Bündnispartner (v.a. Bestandshalter) mit der Behörde für Umwelt und Energie und unter Förderung durch das Programm „Energetische Stadtsanierung“ der KfW entwickelt und anschließend unter Koordinierung eines Sanierungsmanagements umgesetzt werden.

Hierbei sowie bei den weiteren Entwicklungen des Billebogens, des Huckebahnhofes und des Bündnisgebietes Südliches Hamm sollten Synergien und Kooperationen bei der zukünftigen Planung von Energieversorgungskonzepten geprüft werden.

Aufbau eines Abwärmekatasters und einer Abwärmebörse

Beim Aufbau von überbetrieblichen Abwärmenutzungen sind Kenntnisse zu betriebsinternen Abwärmepotenzialen sowie den betrieblichen Wärmebedarfen entscheidend. Nur mit diesem Wissen können Kooperationen zur gemeinschaftlichen Abwärmenutzung entwickelt werden.

Daher wird der Aufbau eines Abwärmekatasters und einer Abwärmebörse analog zu den Beispielen aus Bayern und Sachsen empfohlen. In dieser sollen Unternehmen innerhalb einer sowohl Abwärmemengen, als auch Wärmebedarfe melden können oder sich über umliegende Potenziale informieren können. Ziel der Abwärmebörse ist es, Unternehmen mit einem unvermeidbaren Abwärmeausstoß oder einem Bedarf an Wärme zusammenzubringen, um bisher nicht genutzte Potenziale zu erschließen und Kosten, Emissionen wie auch den Primärenergieeinsatz zu reduzieren.

Die eingetragenen Daten zur Wärme sind in dem Energie-Atlas abrufbar und können, unterteilt nach Abwärmequellen, Abwärmesenken und Wirkradien, in der Karte dargestellt werden. Über die Informationsbörse ist auch eine spezifizierte Suche anhand von Kriterien wie dem Wärmeträger, dem Temperaturbereich, der Abwärmemenge und der Abwärmeleistung möglich. Darüber hinaus können auch Praxisbeispiele, Planungsgrundlagen, wie bestehende Infrastruktur und passende Ansprechpartner aus den zuständigen Kommunen in der Karte abgerufen werden.

Umsetzung von Pilotprojekten zur Abwärmenutzung

Resultierend aus den Erkenntnissen des Abwärmekatasters und der Abwärmebörse sollte die Realisierung von Pilotprojekten in Kooperation mit dem Programm „Energiewende in Unternehmen“ der BUE initiiert werden.

Umsetzung von Pilotprojekten zur Abwasserwärmenutzung

Analog zum bisherigen Pilotprojekt zur Abwasserwärmenutzung durch Geschosswohnungsbauten sollten ebenfalls Pilotprojekte mit Büro- oder Verwaltungsbauten initiiert werden. Besonders bei diesen

Gebäuden ergibt sich aus der Nutzung von Flächenheizsystemen und einem gewissen Kühlbedarf eine besonders gute Situation für die Nutzung von Umweltwärme.

Aufbau einer Dachflächenbörse

Unter gewissen Bedingungen kann die Nutzung von besonders geeigneten Dachflächen für die Installation von Photovoltaik durch Energiegenossenschaften möglich sein. Um hierzu die möglichen Konstellationen zu finden, sollten sich in einer Dachflächenbörse sowohl Gebäudeeigentümer als mögliche Vermieter und Energiegenossenschaften o.ä. als mögliche Mieter zusammenfinden. Der Aufbau sollte fachlich durch die BUE gesteuert werden, um eine fachliche Qualität gewährleisten zu können.

Initiative zur Nutzung von Solarthermie

Um die vorhandenen Potenziale der Solarthermie in Billbrook/Rothenburgsort besser ausnutzen zu können, ist es empfehlenswert auch innovative Nutzungsmöglichkeiten von solarer Wärme zu nutzen. Neben der Erwärmung beispielsweise von Trinkwasser eignet sich Solarthermie auch als Energiequelle für industrielle und gewerbliche Anwendungen, etwa im Bereich der Prozesswärme oder zu Kühlzwecken. Sollten die vorhandenen Dachflächen nicht ausreichen oder für die Nutzung von Solarthermieanlagen nicht geeignet sein, kann für Unternehmen mit großen Freiflächen, auch Parkflächen, welche unter Umständen überdacht werden können, zusätzliche Freiflächen-Solarthermie interessant sein.

Eine Initiative zur Nutzung von Solarthermie in Kooperation mit der BUE und dem Solarzentrum könnte daher drei Bausteine enthalten:

- Die Nutzung von Solarthermie wäre besonders interessant in Bezug auf Betriebsduschen, die dezentral gelegen an keine Warmwasserversorgung angeschlossen und daher durch elektrische Erzeugung versorgt wurden. Hier könnte man durch kleine Einheiten aus Kollektoren und Speichern einen kleinen Beitrag zur Nutzung von Solarthermie leisten.
- Eine genaue Betrachtung der Potentiale solarer Prozesswärme bei ansässigen Betrieben mit einem Wärmebedarf bis ca. 100 °C sollte im weiteren Verfahren erfolgen. Im Fokus könnten hier besonders Betriebe der Ernährungsindustrie stehen.
- Wegen der ausgeprägten Flächenkonkurrenz am Standort Billbrook/Rothenburgsort wurden die Möglichkeiten der Installation von Freiflächen-Solarthermie bisher nicht weiter verfolgt. Dies sollte im weiteren Verfahren allerdings weiter untersucht werden.

Pilotprojekt „Energy-Grid“

Es wird der Aufbau eines smarten Energie- und Stromspeichernetzes angestrebt, welches modernste Technologien zur Stromspeicherung, Verteilung und Größenskalierung bieten soll. Initiierung eines

Kooperationsprojektes mit Unternehmen, Versorgungsträgern, der BUE (BUE ist bereits im Aufbau eines solchen Partner- und Erprobungsnetzes) und Anderen.

Prüfung der Umsetzung eines Netzwerks von Batterie- oder Wasserstoffspeichersystemen bei beteiligten Unternehmen (Zwischenpufferung von überschüssigem Strom aus „Erneuerbaren Energien“ für das gesamte Hamburger Stromnetz).

Einbindung der Wasserstoffinitiative Hamburg (eine Wasserstoff-/Multienergiespeicherstation wird bereits im Südosten Billbrooks geplant) sowie weiterer nationaler bzw. internationaler Partner. Da es sich hierbei (vor allem in der Größendimension) um ein absolutes Pilotprojekt mit Vorbildcharakter handelt, ist eine nicht unerhebliche Einwerbung von Fördergeldern (Bund/EU) angestrebt, um den investiven Ausbau der Infrastruktur zu befördern. Dieses Projekt kann auch sehr gut als innovativer Ansatz (und für weitergehende Voruntersuchungen) in das Klimaschutzteilkonzept integriert werden.

Beteiligung am Projekt „NEW 4.0“

Das länderübergreifende Großprojekt will NEW 4.0 eine nachhaltige Energieversorgung realisieren und damit die Zukunftsfähigkeit der Region Norddeutschland stärken. Um die Energiewende im Norden entscheidend voranzubringen, vereinen mehr als 50 Partner in der Region alle erforderlichen Kompetenzen und Lösungspotenziale.

Aus den acht Arbeitsgruppen und entsprechenden Projektzielen leiten sich sechs Anwendungsfälle, sogenannte Use Cases (UC), für den Praxisgrößtest ab. Dabei stellen die Use Cases dringend benötigte prototypische Anwendungen für die vollständige, ganzheitliche Systemintegration dar. In circa 100 einzelnen Projektaktivitäten mit rund 25 Demonstratoren sollen die technologischen, marktbezogenen und gesellschaftlich relevanten Lösungsmöglichkeiten im Verbund erprobt werden. Die Arbeitsgruppen bilden hierbei die organisatorische Struktur für die Umsetzung der Use Cases.

Wegen der exemplarischen Bündelung der verschiedenen Energienetze Strom, Gas und Fernwärme bietet sich der Standort Billbrook für die Realisierung eines Demonstrators an. Um dies zu initiieren sollte mit der Projektleitung von NEW 4.0 Kontakt aufgenommen werden.

Im Handlungskonzept bereits enthalten ist:

Projektansatz „Circular Economy“

Zur Verbesserung des Images und zur Stärkung der Zukunftsfähigkeit des Standortes wäre es wünschenswert, den Einstieg in einen geschlossenen Sekundär-Stoffkreislauf mit hohem Innovations- und Synergiepotenzial zu initiieren. Es wird empfohlen, einen kooperativen Ansatz zwischen Unternehmen, Verwaltung, Verbänden etc. zu verfolgen. Hierzu ist die Einwerbung von (EU-)Fördermitteln (tlw. hohe Budgets in diesem Themengebiet) notwendig.

Hierzu sollten die Fachkenntnisse der Unternehmen aus dem Bereich Abfall- und Recyclingwirtschaft genutzt werden. Des Weiteren gibt es Institutionen/Unternehmen, die bereits seit vielen Jahren sehr

engagiert und erfolgreich privatwirtschaftliche Initiativen betreiben (z.B. Cradle-to-Cradle) und ein sehr umfangreiches Unternehmensnetzwerk (auch international) aufgebaut haben, welches für Kooperationen und Projekte potenziell zur Verfügung stehen. Es ergeben sich hier umfangreiche Synergie- und Kooperationspotenziale.

Bei einem schrittweisen Einstieg in eine komplett neue Ökonomie, die allerdings gewaltige Wachstums- und Innovationspotenziale beinhaltet, ergeben sich völlig neue Produktgruppen und Wertschöpfungsketten.

7.4 Cluster Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) und Radverkehr

Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)

Für den ÖPNV sollte in Zusammenarbeit mit HVV und Unternehmen eine bestmögliche Restrukturierung des Status Quo erreicht werden. Mit dem vorhandenen WagenkilometerVolumen sind bereits zahlreiche Qualitätssprünge möglich, die in Kombination mit einer intensiven Unternehmensbeteiligung und weiteren flankierenden Maßnahmen bereits zu spürbaren Nachfragesteigerungen führen können, welche hiernach weitere Ausbaumaßnahmen rechtfertigen. Grundsätzlich sollte folgende zeitliche Reihenfolge hierbei vorgesehen werden:

- Vorüberlegungen bezüglich möglicher Prämissen und Rahmenbedingungen
- Workshop mit HVV und Unternehmen zur Schaffung einer gemeinsamen Strukturbasis, Definition der Anforderungen an das Zielnetz und möglicher Ausprägungen eines Optimalnetzes
- Prüfung, Implementierung und Umsetzung des Zielnetzes
- Evaluation der Maßnahmen, ggf. Ausweitung und Erweiterung des Zielnetzes,
- kontinuierliche Pflege der Strukturdaten

Dazu sieht das Handlungskonzept bereits folgende Maßnahmen vor:

- **Workshop ÖPNV / Onlinebefragung**
- **Schaffung einer Strukturdatenbasis für Angebotsentwicklung**
- **Anpassung des Busangebots**
- **Informations-Flyer Neues Busangebot**
- **Haltestellenausstattung: Mindeststandards und sukzessive Optimierung**

Verbesserung des S-Bahn-Angebotes

Die Verlässlichkeit des S-Bahnangebotes und ein angemessener Komfort sind eine entscheidende Grundlage für die Attraktivität des ÖPNV. Entsprechend sollten Verbesserungen beim verlässlichen Angebot und der Pünktlichkeit der Bahnlinien erreicht werden. Außerdem sollten auch in diesem Linienbereich der Einsatz der älteren Baureihe der S-Bahn Hamburg reduziert werden.

Der ab Dezember 2018 greifende neue S-Bahn Verkehrsvertrag wird in Zusammenhang mit den zum Einsatz kommenden Fahrzeugen die Grundlagen für qualitative und quantitative Angebotsverbesserungen bringen.

Initiierung eines Gesamtkonzeptes Radverkehr

Bei der Konzeption und Umsetzung jeder Maßnahme zur Steigerung des Radverkehrs ist dem Charakter des Industriegebietes mit einem hohen Anteil an Schwerlastverkehr Rechnung zu tragen. Insbesondere sollte jeweils frühzeitig und unter Einbeziehung von betroffenen Unternehmen geprüft werden, ob Punkte erkennbar sind, an denen ein erhöhtes Konfliktpotential durch ein Aufeinandertreffen von Radfahrern und LKW besteht, um geeignete Maßnahmen zur Konfliktvermeidung oder –milderung zu entwickeln.

Für eine weitere Entwicklung des Radverkehrs für Berufspendler wird empfohlen, einen Prozess zur Entwicklung eines Gesamtkonzeptes Radverkehr im Gebiet zu initiieren. Vorbild kann der Prozess sein, den die Hamburg Port Authority (HPA) für das Hafengebiet durchgeführt hat. Im Unterschied zum Hafengebiet soll in Billbrook/Rothenburgsort jedoch der Fahrrad-Pendlerverkehr im Fokus liegen und weniger der Fahrrad-Freizeitverkehr.

Zum Prozess wird im Masterplan Radverkehr Hafen ausgeführt:

„Um eine hohe Konsensbildung aller Beteiligten zu erreichen, war nicht nur ein Arbeitskreis mit Vertretern der HPA und der Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation an der Erstellung des Masterplans beteiligt, sondern viele weitere Akteure. In drei Workshops diskutierten zum Beispiel Vertreter von Bezirksämtern, Unternehmen, ADFC, Hamburger Verkehrsbetriebe, Hamburg Tourismus sowie IBA und igs 2013 über die Inhalte und mögliche Maßnahmen.“

Der Vorteil: Durch diese Diskussionen auf breiter Ebene wurden die zum Teil sehr unterschiedlichen Sichtweisen konstruktiv erörtert. So entstand ein gegenseitiges Verständnis für die Belange der verschiedenen Interessengruppen.“

Handlungsfelder eines Gesamtkonzeptes könnten sein:

- Bewertung der bestehenden Situation für den Radverkehr
- Entwicklung eines Radverkehrsnetzes für den Alltags-Radverkehr
- Verbesserung der Radwegeinfrastruktur
- Ausbau der Wegweiser für den Radverkehr
- Ausbau von Parkmöglichkeiten für Fahrräder
- Betriebliche Radförderung
- Öffentlichkeitsarbeit und Service

In Abstimmung mit dem Amt für Verkehr und Straßenwesen könnte dieser Prozess Teil eines bezirklichen Radverkehrskonzeptes für Hamburg-Mitte sein. Radverkehrskonzepte gibt es im Bezirk Hamburg-Mitte bisher nur für Wilhelmsburg und Veddel. Die Federführung eines solchen Prozesses wird beim Bezirksamt gesehen.

(Online-)Fahrradkarte

Eine Fahrradkarte zur Koordinierung und zur Erfassung der schnellsten und sichersten Wege für Berufspendler per Rad ist ein einfaches Instrument, um die Potenziale des Radverkehrs zu verdeutlichen.

Die Fahrradkarte enthält die sichersten Anfahrtsmöglichkeiten aus den umliegenden Bereichen der Stadt sowie von den Schnellbahnhaltestellen. Zusätzlich beinhaltet die Karte Informationen und Kontaktdaten zu Bike+Ride-Möglichkeiten. Außerdem werden Beispiele für Betriebliche Radverkehrsförderung vorgestellt.

Um einen bestmöglichen Nutzen zu erbringen wird die Fahrradkarte regelmäßig aktualisiert.

In einem ersten Schritt könnte eine digitale, online verfügbare Version einer solchen Fahrradkarte vorstellbar sein. Dies ließe insbesondere in der Startphase eine schnellere Aktualisierung und Anpassung der Karte zu und könnte Informationen zur Akzeptanz und Nachfrage eines solchen Angebotes in dem Gebiet erlauben, ohne direkt mit höheren Kosten verbunden zu sein. In einem weiteren Schritt wäre es wünschenswert, diese Karte Interessierten auch als physische Karte zur Verfügung stellen zu können.

Wegweisung

Die allgemeine Wegweisung gemäß StVO dient vorrangig dem Kfz-Verkehr. Die Anforderungen des Radverkehrs, die bezüglich der Wegewahl, der Entfernungsstruktur und der Art der auszuweisenden Ziele von der des Kfz-Verkehrs abweichen, können damit nicht berücksichtigt werden. Eine eigenständige Wegweisung für den Radverkehr aus mehreren Gründen eine besondere Bedeutung:

- Radfahrer benötigen Orientierungshilfe. Auch Berufstätige, die häufig mit dem Rad zur Arbeit fahren, kennen nicht immer die günstigste Streckenverbindung. So benutzen viele Radfahrer für ihre Fahrtziele stets die gleichen Wege, die sie auch mit dem Auto oder dem ÖPNV benutzen.
- Die Radverkehrsverbindungen verlaufen teilweise abseits der Hauptverkehrsstraßen. Ohne eine Wegweisung finden diese Routen nicht die gewünschte Akzeptanz.
- Vielen Menschen ist das Kartenlesen nicht vertraut bzw. es ist während einer Radfahrt oft mühsam. Ein gutes Wegweisungssystem muss deshalb selbsterklärend und ohne zusätzliches Karten- oder Informationsmaterial nachvollziehbar sein.
- Durch die Wegweisung werden auch die Nichtradfahrer auf ein gutes Angebot für den Radverkehr hingewiesen. Damit ist eine Radverkehrswegweisung auch ein direkt wirkendes und vergleichsweise preisgünstiges Mittel der Öffentlichkeitsarbeit und Werbung für die Fahrradnutzung.

Die Wegweisung sollte bzgl. der Gestaltung und der Ausweisungssystematik den Standard der städtischen Radverkehrswegweisung in Hamburg aufgreifen, die den bundesweit geltenden Grundsätzen gemäß dem „Merkblatt für die wegweisende Beschilderung für den Radverkehr“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (1998) folgt.

Betriebliche Förderung des Radverkehrs:

Für Firmen gibt es sehr viele Möglichkeiten, um die Mitarbeiter zum Radfahren zu motivieren. Dazu zählen u.a.:

- Ausbau der firmeneigenen Abstellanlagen, die die Fahrräder vor Diebstahl und Witterungseinflüssen schützen
- Freie Befahrbarkeit des Werksgeländes zum Erreichen der Abstellanlagen, ggf. auf ausgewiesenen Verbindungen
- Ausbau einer Servicestation mit Reparaturausstattung (Fußluftpumpe, Werkzeugset, Reparaturständer etc.)
- Werkstatt-Service: Wartung und Reparatur der Privaträder in Kombination mit den Werksfahrrädern – ein wichtiger Aspekt, da eine Fahrradwerkstatt fehlt
- Private Nutzung der Werksfahrräder als Zubringer zu den Haltestellen des öffentlichen Nahverkehrs, z. B. in Verbindung mit Fahrradboxen, in denen die Werksfahrräder über Nacht sicher abgestellt werden können
- Mitfinanzierung privater Fahrräder, die als Werksfahrräder zugelassen werden
- Co-Finanzierung z. B. bei Verzicht auf Jobticket oder bei Verzicht auf Kfz-Stellplatz auf dem Werksgelände
- Fahrradleasing über Jobrad oder ähnliche Möglichkeiten
- Mobilitätsberatung und betriebseigene Infomaterialien zur Unterstützung bei der Routenplanung, der Fahrradkarte am Schwarzen Brett etc.
- Benennung eines firmeneigenen Ansprechpartners für Fragen rund um den Radverkehr
- Motivation zur Teilnahme an Wettbewerben wie der Aktion „Mit dem Rad zur Arbeit“ durch Auslobung eines Firmen-Preises
- Firmentrikots für Teilnahme an Radsportveranstaltungen
- Imagegewinn durch Teilnahme am bundesweiten Wettbewerb „Der fahrradfreundlichste Arbeitgeber“

Verstärkter Ausbau von Bike+Ride

Das im Januar 2015 durch den Hamburger Senat beschlossene Bike+Ride-Entwicklungskonzept weist folgende Zahlen für die im Gebiet befindlichen sowie angrenzenden Schnellbahnhaltestellen:

- Rothenburgsort: zusätzlich 32 Abstellplätze, davon 6 neue gesicherte Mietplätze; Bau neuer Überdachungen für 14 Abstellplätze
- Tiefstack: zusätzlich 24 Abstellplätze, davon 20 neue gesicherte Mietplätze; zusätzlich Sanierung bestehender Anlagen
- Billwerder-Moorfleet: zusätzlich 38 Abstellplätze, davon 24 neue gesicherte Mietplätze

Es gilt, sowohl die bisherigen Planungen zeitnah umzusetzen, als auch die prognostizierten Kapazitäten im Zuge der B+R-Ausbaustrategie hinsichtlich neuer Bedarfe zu überprüfen.

Ein besonderer Fokus sollte auf dem U-Bahnhof Legienstraße liegen, der im Gegensatz zu den benachbarten Bahnhöfen Horner Rennbahn und Billstedt keine flächendeckende Feinverteilung im ÖPNV bietet, ausreichende Flächenpotenziale besitzt und zudem die kürzeste Wegedistanz zu vielen Zielorten im nördlichen Industriegebiet bietet. Über die Wohnstraßen Vierbergen und Horner Brückenweg (inklusive Lückenschluss durch die Kleingartenanlage) bzw. Legienstraße/Billstedter Hauptstraße /Gelbe Brücke können auf kurzen Wegen attraktive Verbindungen in das Industriegebiet hergestellt werden.

Ausbau von StadtRAD-Stationen

Der LSBG hat eine Umgestaltung der Liebigstraße als neue Allee mit Radfahrstreifen und geordnetem Parken als Beitrag zum Wettbewerb Klimaschutz im Radverkehr des BMUB eingereicht. Als weitere Maßnahme ist die Einrichtung von StadtRAD-Stationen im Umfeld beantragt. Diese könnten gemeinsam mit weiteren Angeboten der Nahversorgung sowie Mobilitätsangeboten an den S-Bahnstationen als auch in den städtebaulichen Entwicklungsgebieten entstehen.

Kurz- und mittelfristige Investitionsmaßnahmen

Für die weitere Förderung des Radverkehrs im Projektgebiet bieten sich einige kurz- und mittelfristige Investitionsmaßnahmen an, die im Rahmen des Masterplan-Prozesses diskutiert werden sollten:

Anschluss Bahnhof Tiefstack

Vom Schnellbahnhof Tiefstack existiert bisher auf der Nordseite keine attraktive und schnelle Wegeverbindung. Vor dem Hintergrund der Restrukturierung und möglichen Neuerschließung des Gebiets, sollte eine wasserbegleitende Führung entlang des Tiefstackkanals bis zur Borsigbrücke vorgesehen werden. Je nach Entwicklung des Gebiets wäre zudem ein weiterer Lückenschluss zwischen Borsigbrücke und der Eisenbahnbrücke über den Billbrookkanal sehr attraktiv, aber baulich und aufgrund der Grundstücksverhältnisse schwieriger zu realisieren.

Der Bahnhof Tiefstack bietet sich für einen nähräumlichen Entwicklungsimpuls besonders an, da eine Verbindung ins nördliche Gebiet keine räumlichen Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmern hervorruft. Nördlich des Bahnhofes befindet sich eine Kleingartenkolonie, durch die zwei Fußgängerwege (Am Steinlager & ein unbenannter Weg) zum Eingang des Bahnhofs führen. Diese gilt es zu sanieren und für den Rad- und Fußverkehr auszubauen. Die Wege sind ca. 2-3 Meter Breit und bieten so die Möglichkeit, parallel laufende Fahrrad- und Fußgängerinfrastruktur zu realisieren. Ein Fahrradweg wäre mit einer Breite von mindestens 1,60 m im Einrichtungsverkehr, besser 2,00 m (Regelmaß) zu errichten. Zudem ist vor dem nördlichen Eingang genug Platz um Abstellanlagen für Fahrräder zu errichten. Der überdachte Zugang zu den Bahngleisen bietet ebenfalls die Möglichkeit, einseitig Fahrradbügel aufzustellen. Somit ist garantiert, dass Fahrgäste genug Platz zum Passieren haben. Die Wege führen westlich des Tiefstackkanals direkt zur Großmannstraße und zur Sackgasse Langen Hagen. Gleichzeitig besteht die Möglichkeit einer Anfahrt in das Untersuchungsgebiet über die Ausschläger Allee, welche parallel südlich zur S-Bahn Trasse verläuft. Zwischen den S-Bahnstationen

Rothenburgsort-Tiefstack besteht für den Rad- und Fußverkehr bisher keine Querungsmöglichkeit in das Industriegebiet. Die Ausschläger Allee ist Teil der Veloroute 9, womit auf diese Weise eine schnelle Anfahrt, auch durch eine präzise Beschilderung, in das Untersuchungsgebiet ermöglicht wäre.



Abbildung 73: Nördlicher Eingang S-Bahnhof Tiefstack / Wegführung (ZEBAU, 2016)



Abbildung 74: Mögliche Fahrradroutes zum nördlichen Eingang Bahnhof Tiefstack (ZEBAU auf Kartengrundlage Google Maps, 2016)

Anschluss Veloroute 8

Aus Richtung Innenstadt und aus Richtung der bevölkerungsstarken Stadtteile Hamm und Horn bietet sich ein attraktiver Anschluss an die Veloroute 8 an. Hierzu bestehen mit der ausgebauten Diagonalstraße und der nahezu verkehrsunabhängigen Radverkehrsführung parallel zur Bergedorfer Straße bis Bauerbergweg bereits gute Voraussetzungen. Eine Verlängerung dieser Radwegeführung

entlang des Grundstücks der Deutschen Telekom und Anschluss an die Straße Heckenpfad sowie eine optimierte Querung der Horner Rampe wurden hier eine weitere direkte Ost-West-Verbindung mit Anschlüssen in das Gebiet schaffen und zudem die Steigungen der vorhandenen Umfahrung durch den Horner Park vermeiden. Das angrenzende Grundstück ist bereits abgezäunt, sodass nur noch ein Weg angelegt werden musste.

Anschluss Diagonalstraße

Eine weitere Anschlussverbindung von dieser Veloroute kann über den Verlauf Diagonalstraße-Süderstraße-Billufer und die bestehende Billequerung bis zur Straße Mühlenhagen entstehen. Hierzu sind lediglich kleinere Optimierungsmaßnahmen insbesondere in der südlichen Diagonalstraße zwischen Eiffe- und Süderstraße (Belag, Führung und Querung) und im Bereich der Billequerung nötig, bei denen die Wegebreite und vor allem die Anschlüsse auf der nördlichen und südlichen Seite verbesserungswürdig erscheinen.

Durchstich östliche Werner-Siemens-Straße

Die östliche Werner-Siemens-Straße ist durch den fehlenden Durchstich zum Unteren Landweg nur durch Anliegerverkehr belastet und somit aufgrund der geringen Verkehrsmengen gut für eine Radverkehrsführung geeignet. Insbesondere nach Herstellung von Radverkehrsanlagen am Unteren Landweg sollte der Durchstich zum Unteren Landweg für Rad- und Fußverkehr hergestellt werden.

Radfahrstreifen oder baulich getrennte Radverkehrsanlagen

Zahlreiche Achsen im Gebiet weisen sehr breite, weit über den Kapazitätsbedarf hinausgehende Querschnitte auf. Diese konnten teilweise auch zur Anlage von Radfahrstreifen oder baulich getrennten Radverkehrsanlagen genutzt werden. Diese in anderen Bereichen der Stadt stark verfolgte Herangehensweise eignet sich jedoch für ein Gebiet mit industrieller Prägung nur bedingt. Zu nennen sind neben den zwar geminderten aber weiterhin bestehenden Gefahren von Abbiegeunfällen auch die möglichen Konflikte mit ruhendem/haltendem Verkehr. Nicht zuletzt sind auch subjektiv bei schlechter Witterung bzw. aufgrund der Emissionsausstöße eng gebündelte Führungen von Rad- und Schwerverkehr für Nutzer weniger attraktiv. Dennoch sind insbesondere aufgrund der fehlenden Alternativen im Nebennetz in der Nord- Süd-Richtung nur Führungen entlang der Hauptverkehrsstraßen denkbar. Erforderlich und in weiten Teilen vorhanden sind diese in jedem Fall an folgenden Streckenabschnitten:

- Wöhlerstraße – Grusonstraße (teilweise vorhanden, Zustand kritisch),
- Moorfleeter Straße (teilweise vorhanden, Zustand kritisch),
- Liebigstraße ab Moorfleeter Straße – Unterer Landweg (werden im Zuge der Grundinstandsetzung erstellt)

Nutzung von stillgelegten Gleisanlagen und Bahntrassen

Während die Velorouten außerhalb des Industriegebiets schon häufig unabhängig vom Verkehr geführt werden, ist dies im Industriegebiet noch nicht der Fall. Häufig bietet sich zur Entflechtung auch die Umwidmung stillgelegter Gleisanlagen an, da diese oft abseits des Straßenraums verlaufen. Zudem können die Korridore somit als öffentlicher Raum erhalten bleiben und die Trassen somit. Aus der Darstellung wird ersichtlich, dass potenziell viele stillgelegte Gleisanlagen genau an den Punkten vorhanden sind bzw. waren, an denen wichtige Verknüpfungspunkte identifiziert wurden. Leider sind die stillgelegten Abschnitte an zahlreichen Stellen bereits überbaut und können somit nicht mehr genutzt werden, sodass zu diesem Zweck vorrangig die zur Stilllegung anstehenden Abschnitte oder noch in Nutzung befindliche aber möglicherweise in Zukunft entbehrliche Anlagen herangezogen werden könnten.

Folgende Trassen liegen in Kombination mit Lückenschlüssen besonders günstig für Radverkehre:

Bahnstrecke Mühlentagen (zum Rückbau beantragt)

Das Bahnstreckengleis Mühlentagen kann sowohl in Verbindung mit einer Umgestaltung des Gebiets um den S-Bahnhof Rothenburgsort als auch als Anschluss zum beschriebenen Lückenschluss zur Veloroute 8 dienen. Somit wäre bis zum Knotenpunkt Liebigstraße/Wöhlerstraße bereits eine attraktive Radverkehrsführung möglich.



Abbildung 75 Stillgelegte Bahngleisanlagen am Beispiel Mühlentagen (ZEBU, 2016)

Tiefstack bis Bahnhofsgleis Poggendorffstraße (teilweise in Betrieb, teilweise zum Rückbau beantragt)

Alternativ oder ergänzend zum oben beschriebenen wasserbündigen Lückenschluss zwischen S-Bahnhof Tiefstack und Wöhlerstraße wäre auch eine Nutzung der bestehenden Gleistrasse zur Billbrookkanalbrücke denkbar. Diese Trasse wird jedoch derzeit noch durch einen Gleisanschließer genutzt, weswegen dieses Szenario nur bei einer möglicherweise zukünftigen Stilllegung dieses Anschlussgleises möglich ist. Der Radweg würde hier über die Straße Am Steinlager auf die bestehende Bahnquerung über den Tiefstackkanal aufgeleitet und auf dieser das nördliche Gleis ersetzen und im Verlauf der bestehenden Gleise bis Billbrookkanalbrücke führen. Hierzu waren jedoch je nach Bedarf Veränderungen der Weichenstrukturen und aufwendige Sicherungsmaßnahmen nötig, wenn das südliche Gleis weiter für Verkehre in Richtung Bahnhof Billbrook und Glinde genutzt werden soll.

Bahnhofsgleis Werner-Siemens-Straße (Südseite, zum Rückbau beantragt)

Die Werner-Siemens-Straße stellt im östlichen Teil aufgrund der fehlenden Durchbindung zum unteren Landweg einen wenig befahrenen Verkehrsweg dar, der für eine Radverkehrsführung grundsätzlich attraktiv ist. Zur Durchbindung an die zweite Nord-Süd-Achse (Ring 2) und gleichzeitig zur Sicherung der Trasse bietet sich eine Nutzung des nicht mehr befahrenen Bahnhofsgleises Werner-Siemens-Straße (Südseite an), welches teilweise noch vorhanden ist.

Bahnhofsgleis Billstraße (teilweise abgebaut)

Im Bereich der Billstraße sind eine direkte Nutzung des Bahngleises und somit auch eine Trassenvorhaltung nicht mehr möglich, da die Gleise bereits überbaut sind. Im hinteren Teil der Billstraße ist die Trasse jedoch noch vorhanden und bietet die Möglichkeit einer unabhängigen attraktiven Führung in Richtung Großmannstraße unter paralleler Sicherung der Trasse möglich.



Abbildung 76 Mögliche Nutzung des ehemaligen Bahnhofsgleises Billstraße (Grünstreifen) (ZEBAU auf Kartengrundlage Google Maps, 2016).

Bahnhofsgleis Bredowstraße (teilweise zum Rückbau beantragt)

Mit dem umgelegten Verlauf der Veloroute 9, die nun über die Grusonstraße durch die Bredowstraße führt, bietet sich eine Möglichkeit die in der Bredowstraße vorhandene Gleistrasse einer neuen Nutzung zuzuweisen. Die Gleistrasse befindet sich entlang des kompletten Straßenverlaufes am

südlichen Straßenrand. Aus Richtung Tiefstack ist es bis Bredowstraße Hausnummer 8 zwar noch in Betrieb, eine regelmäßige Nutzung findet jedoch nicht statt. An dieser Stelle kann ein Radweg auch parallel zum Gleis geführt werden, da dort ausreichend breite Seitenräume vorhanden sind.

Bei einem Umbau der Gleisanlagen zu einem Fahrradweg ist jedoch auch auf eine optimale Streckenführung an den Anschlüssen an den restlichen Verlauf der Veloroute zu achten. Hierbei sollte der Anschluss der Veloroute an die Bredowstraße im Westen zwischen Ausschläger Allee und Grusonstraße unter Nutzung einer Grünfläche und optimierten Querung der Grusonstraße erfolgen. Es bietet sich an, den Radweg bereits ab der Einmündung Ausschläger Elbdeich als Zweirichtungsradschuldenweg auf der Nordseite zu führen und über das Kleingartengelände direkt an die bestehende nördliche Fußgängerfurt des Knotens Halskestraße/Grusonstraße anzuschließen. Ab diesen Anschlusspunkt ist es, wie auch in den aktuellen Planungen vorgesehen, vorstellbar den bestehenden Anschluss entlang der Grusonstraße zur Bredowstraße zu verwenden. Eine größere räumliche Trennung des Fahrradverkehrs und Autoverkehrs ließe sich jedoch erreichen, wenn der Tiedekanal nördlich der Halskestraße mittels einer eingehängten Unterführung unter der dortigen Bahnbrücke gequert wird. Der Anschluss zur Bredowstraße kann von dort um das Gelände der Landesfeuerwehrschule herum erfolgen. Der Anschluss am östlichen Teil der Bredowstraße, beziehungsweise eine sichere Querung und direkte Führung zum Alten Landweg sollten bereits im Rahmen des Ausbaus des Unteren Landwegs erfolgen. Somit entstünde zwischen Deichtorplatz und Bergedorf eine nahezu vollständig vom Verkehr unabhängige Radwegführung.

7.5 Cluster Mobilitätsmanagement und Wirtschaftsverkehr

Initiative „Betriebliches Mobilitätsmanagement“

Betriebliches Mobilitätsmanagement zielt auf die Information und Beratung der Betriebe (Unternehmen, andere Einrichtungen) und ihrer Mitarbeiter über eine effiziente Gestaltung von Mobilität (Arbeitswege, Geschäftsreisen; ggf. Fuhrpark) und systemübergreifende Nutzung der vorhandenen Verkehrsmittel ab. Es kann einen wichtigen Beitrag leisten zur Bewältigung von Verkehrsproblemen, zur Reduzierung negativer Auswirkungen des Verkehrs und zur Sicherung bestehender Mobilitätsansprüche. Für das Industriegebiet kann betriebliches Mobilitätsmanagement daher positive Auswirkungen auf das Verkehrsaufkommen (und damit auf die Abgas- und Lärmimmissionen) und die Stellplatzsituation haben und gleichzeitig zu Kostenersparnissen bei den Unternehmen führen und sie in ihren Nachhaltigkeitsbestrebungen unterstützen.

Hamburg war – unter Mitwirkung der BWVI – eine der Modellregionen im Rahmen des Projekts Mobil.Pro.Fit.®. In diesem bundesweiten Pilotprojekt wurden Betriebe bei der Erstellung von betrieblichen Mobilitätskonzepten von Mobilitätsberatern unterstützt. Das Projekt Mobil.Pro.Fit.® wurde vom BMUB gefördert und ist mittlerweile abgeschlossen. Ein ähnliches Projekt befindet sich unter Leitung der BUE in Planung.

Für das Industriegebiet Billbrook/Rothenburgsort ist zu prüfen, ob seitens der Stadt für die Unternehmen und gemeinsam mit ihnen eine gezielte Initiative „Betriebliches Mobilitätsmanagement“ vor Ort mit Informations- und Beratungsangeboten ins Leben gerufen werden kann. Dabei kann auf die Erfahrungen/Ergebnisse und das standardisierte Verfahren und die Tools des Ende 2016 abgeschlossenen Projekts Mobil.Pro.Fit.® aufgebaut werden. Denkbar wäre nach dem Vorbild von Mobil.Pro.Fit.® die Umsetzung z.B. mittels Gruppenberatung, bei der pro Gruppe je ca. 5 bis 10 Betriebe binnen 6 bis 9 Monaten mittels Workshops und individuellem Coaching bei der Etablierung eines betrieblichen Mobilitätsmanagements von externen Mobilitätsmanagementberatern unterstützt werden.

Ausbau Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum

Voraussetzung für die Nutzung von Elektromobilität ist die möglichst flächendeckende Verfügbarkeit von Ladeinfrastruktur.

Mit dem „Masterplan Ladeinfrastruktur“ wurde ein Ausbau von über 225 Standorten mit Ladeinfrastruktur in drei Tranchen beschlossen, so dass dann 592 Lademöglichkeiten, darunter an 70 Standorten mit leistungsstarkem Schnell-Laden, bestehen. Die Standortbestimmung erfolgt zwischen BWVI und den Bezirken. Für die Errichtung und den Betrieb ist die Stromnetz Hamburg GmbH zuständig. Hier sollte auf eine Berücksichtigung des Gebietes Billbrook/Rothenburgsort gedrungen und auf eine Koordinierung mit weiteren Maßnahmen hingewiesen werden.

Ausbau Ladeinfrastruktur in öffentlich zugänglichen Bereichen

Mit der "Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland" des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur und den jeweiligen Förderaufrufen zur Antragseinreichung soll ein flächendeckendes, bedarfsgerechtes und nutzerfreundliches Netz an Ladeinfrastruktur initiiert werden, so dass die Nutzer von E-Fahrzeugen überall in Deutschland schnell und unkompliziert nachladen können. Hierfür werden bis 2020 insgesamt 300 Mio. Euro an Fördermitteln zur Verfügung gestellt.

Gegenstand der Förderung ist die Errichtung öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur in Deutschland mit einem oder mehreren Ladepunkten, einschließlich des dafür erforderlichen Netzanschlusses des Ladestandorts und der Montage der Ladestation. Die Ausgaben für die Planung, den Genehmigungsprozess und den Betrieb sind von der Förderung ausgeschlossen.

Normalladepunkte bis einschließlich 22 kW werden gefördert mit einem prozentualen Anteil von maximal 60 % bis höchstens 3 000 Euro pro Ladepunkt.

Schnellladepunkte werden gefördert mit einem prozentualen Anteil von:

- maximal 60 % bis höchstens 12 000 Euro für Ladepunkte kleiner als 100 kW,
- maximal 60 % bis höchstens 30 000 Euro für Ladepunkte ab einschließlich 100 kW.

Ergänzend wird der Netzanschluss pro Standort gefördert mit einem prozentualen Anteil von:

- maximal 60 % bis höchstens 5 000 Euro für den Anschluss an das Niederspannungsnetz,
- maximal 60 % bis höchstens 50 000 Euro für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz.

Die Förderung erfolgt auf Grundlage von Förderaufrufen zu einzelnen Antragsphasen.

Ausbau Ladeinfrastruktur auf Betriebsgeländen

Unabhängig von einer Förderung ist die Bereithaltung von Ladeinfrastruktur auf betriebseigenen Parkplätzen sinnvoll. Diese sichert die Grundlage für die Nutzung von E-Fahrzeugen durch eigene Mitarbeiter als auch von Geschäftskunden.

Zusätzlich symbolisiert der Betrieb die eigene Innovationskraft und Zukunftsfähigkeit.

Elektromobilität im Fuhrpark

Die Umstellung des Fuhrparks und die Einbindung von Elektromobilität werden durch mehrere Förderprogramme und Initiativen unterstützt:

- Das Projekt E-Drive 2017 besteht aus den beiden Flottenprojekten EKo-HH und EWi-HH, durch welche unterschiedliche Zielgruppen angesprochen werden.
 - Förderzeitraum: 01.01.2017 – 30.06.2018
 - Förderung der Differenz der Anschaffungskosten E-Fahrzeug zu Verbrennungsmotor-Fahrzeug

- Förderbetrag: 40% der zuwendungsfähigen Ausgaben gemäß tabellarischer Vorgabe des Bundes
- Diese Fördermittel werden zu 100% in die Leasingkalkulation eingerechnet, so dass sich die Rate absenkt
- Vertragslaufzeit: Mindestens 24 Monate
- Hersteller und Modelle:
 - Volkswagen: e-up!, e-Golf, Golf GTE, Passat / Passat Variant GTE
 - Mercedes Benz: B 250 e, C 350 e Limousine, C 350 e T-Modell
 - BMW: i3, i3 Range Extender, 225 xe, 330 e, i8
 - Nissan: Leaf, E-NV 200 Kasten, E-NV 200 Kombi, E-NV 200 Evalia 5-Sitzer, E-NV 200 Evalia 7-Sitzer
 - Citroen: C-Zero, Berlingo Kasten L1, Berlingo Kasten L2
 - Renault: Zoe Intens 22 kWh, Zoe Intens 40 kWh
 - Smart: fortwo electric drive
 - Emovum: emovum e-Ducato
- Beschaffungsinitiative "Hamburg macht E-Mobil": Um die Einführung von Elektromobilen weiter zu beschleunigen, haben die Handelskammer Hamburg und die Handwerkskammer Hamburg gemeinsam die Initiative „Hamburg macht E-Mobil“ gestartet. Sie baut auf den Ergebnissen der im Rahmen des Projekts „Wirtschaft am Strom“ durchgeführten Potenzialanalyse und den Ergebnissen der Initiative "1.000 E-Fahrzeuge für Hamburger Handwerksbetriebe" auf. Ziel der Kammerinitiative ist es, ohne staatliche Förderung attraktive Anschaffungskonditionen sowohl für den Kauf wie auch das Leasing von E-Fahrzeugen zu vermitteln.

Koordiniert durch das Klimaschutzmanagement können vor Ort in Billbrook/Rothenburgsort Initiativen zur Nutzung der bestehenden Förderprogramme organisiert werden. U.a. wäre ein „Anwendertreffen“ im Gebiet, z.B. bei UPS denkbar.

7.6 Cluster Freiraum und Klimaanpassung

Einrichtung straßenbegleitender gestalteter Pausenplätze

Das Handlungskonzept sieht die Errichtung kleinerer straßenbegleitender gestalteter Pausenplätze mit Infrastrukturangeboten vor:

„Die knappe Flächenverfügbarkeit und die Nutzungsintensität bedingen die Bereitstellung zahlreicher, kleiner und dezentraler Freiräume. Parks, geprägt durch Rasenflächen und aufwändige Pflanzungen, scheinen hinsichtlich des hohen Flächen- und Pflegebedarfes für das Industriegebiet ungeeignet. Die Strategie konzentriert sich auf urbane, intensiv nutzbare aber dennoch einladende Plätze, die nach Möglichkeit auch an den identifizierten Wasserlagen umgesetzt werden sollen. Bei der Umsetzung der Plätze sollen Materialien und Pflanzen von hoher Wertigkeit bei gleichzeitig geringem Pflegeaufwand verwendet werden.

Bei der Entwicklung prototypischer Freiräume ist ein serielles, wiedererkennbares Element denkbar, dass je nach Standort und daraus hervorgehenden Nutzungsschwerpunkt modifiziert werden kann. So ist z.B. an Straßen mit hohem Lkw-Pausen-Aufkommen auf die Anforderungen der Fernfahrer zu reagieren, während sich ein Platz nahe einer Bushaltestelle auf wartende Angestellte ausrichten kann. Neben den räumlichen Besonderheiten der einzelnen Standorte gilt es, die unterschiedlichen kulturellen Hintergründe der Nutzer und deren Ansprüche an den Freiraum bei der Gestaltung und Umsetzung zu berücksichtigen.

Im Rahmen der Erstellung des Handlungskonzept wurde das Berliner Landschaftsarchitekturbüro atelier le balto mit dem Entwurf robuster aber dennoch einladender, straßenbegleitender Plätze beauftragt. Diese sollen auf dem Äquivalent von sechs Parkplätzen (ca. 100 m²) Platz finden.“

Die Umsetzung von Plätzen (vor oder im Rahmen der Erneuerung) ermöglicht die flächendeckende Steigerung der Freiraumqualität. Die Plätze bieten die Möglichkeit zum Mittagessen, kleinere Besprechungen außerhalb des Büros oder auch einer geselligen Zusammenkunft nach dem Feierabend. Durch flexibel einsetzbare Elemente kann der strukturelle Entwurf an einzelne Situationen im Gebiet angepasst werden ohne an Wiedererkennbarkeit zu verlieren. Nach der Umsetzung von zwei bis drei Prototypen, die im Rahmen der Erneuerung der Liebigstraße bereits vorbereitet sind, ist die Kooperation mit ansässigen Firmen und die entsprechende Ausweisung der „Firmenbeteiligung“ denkbar

Konzeptentwicklung „Grüne Passage“ (Grünzug)

Das Senatskonzept „Stromaufwärts an Elbe und Bille, Wohnen und urbane Produktion in Hamburg Ost“ weist in seiner Strategiekarte die „Grüne Passage“ aus. Diese soll nicht nur einen größeren zusammenhängenden Grünraum darstellen und zu einer Verbesserung des Stadtklimas beitragen, sondern auch der Fortbewegung per Rad dienen. Auf dieser sollen Freizeitradler aber auch fahrrad-affine Berufspendler angenehm und schnell aus der östlichen Innenstadt in die Marsch und an die Elbe gelangen. Der Streckenverlauf führt parallel zur Gleistrasse der Güterumgehungsbahn und soll

westlich des heutigen Verkehrsübungsplatz über die Grusonstraße auf den Moorfleeter Deich geführt werden. Eine Betrachtung der räumlichen Gegebenheiten in Billbrook/Rothenburgsort zeigt, dass die heutige Nord-Süd-Verbindung entlang der angedachten Grünen Passage nur bedingt gegeben ist.

Neben Vegetation und einer guten Radverbindung soll nach zukünftig wegweisenden Lösungen für den „Grünen Verkehr“ geforscht werden. Die räumliche Entwicklung der Grünen Passage kann die Voraussetzung für ein international bedeutendes Pilotprojekt im Rahmen des automatisierten Verkehrs schaffen.

Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen (RISA/KLIQ)

Zum Themenkomplex der Anpassung an den Klimawandel wurden bereits zahlreiche Modellprojekte initiiert und Umsetzungskonzepte entwickelt. Diese gilt es zukünftig auf mögliche Ansatzpunkte für die Umsetzung in einem Industrie- und Gewerbegebiet wie das Projektgebiet Billbrook/Rothenburgsort zu prüfen und ggf. weiterzuentwickeln.

Unterstützung der „Gründachstrategie“

Mit den vorwiegend flachen Dachflächen der Lager- und Betriebshallen in Billbrook/Rothenburgsort wäre zu prüfen ob dieses Gebiet eine stärkere Rolle bei der Umsetzung der Hamburger Gründachstrategie einnehmen kann.

8 KOMMUNIKATION UND BETEILIGUNG

8.1 Ausgangslage

Akteure

Die Stadt Hamburg bietet eine breite Palette an bestehenden Klimaschutzinitiativen, Beratungs- und Förderangeboten (vgl. 1.3, 1.4 und 1.5). Für das gesamte Themenfeld Klimaschutz im Industriegebiet Billbrook gibt es derzeit weder seitens der ansässigen Firmen und Unternehmen, noch seitens der Verwaltung oder seitens privater und öffentlicher Organisationen Ansprechpartner, die sich gezielt und umfassend auf Klimaschutzmaßnahmen nur im Industriegebiet konzentrieren. Selbstverständlich gibt es für fast alle Teilbereiche (Energie, Logistik, Radverkehr, Grünraum etc.) jeweils zuständige Ansprechpartner in ansässigen Unternehmen, in städtischen Behörden sowie in den jeweiligen Verbänden.

Die Handelskammer Hamburg, die Handwerkskammer Hamburg, sowie auf freiwilliger Basis der die Industrieverband Hamburg bündeln Interessen und übernehmen Kommunikationsaufgaben als Bestandteil ihrer Arbeit für ihre jeweiligen Mitglieder im Industriegebiet Billbrook. Entscheider in Unternehmen und Geschäftsführungen sind hier die überwiegend angesprochene Zielgruppe. Das Energieeffizienz-Netzwerk der Hamburger Industrie setzt auf die seit 2008 in Hamburg bestehende freiwillige Selbstverpflichtung der Hamburger Industrie zur Umsetzung betrieblicher CO₂-Minderungen, an der aktuell zwei Unternehmen aus Billbrook teilnehmen.

Die UmweltPartnerschaft Hamburg ist seit 2003 die Hamburger Institution zur Förderung des freiwilligen Umweltschutzes in der Wirtschaft und somit u.a. auch für Billbrook aktiv.

Seit 1997 hat sich mit dem Verein Billbrookkreis ein eigenes Netzwerk etabliert, das ausdrücklich Kommunikation und persönlichen Austausch in den Mittelpunkt seiner Arbeit rückt. Die rund 130 Mitgliedsunternehmen sind meinungsbildend und fungieren auch als Multiplikatoren im Quartier. Vom Billbrookkreis angesprochen werden die Zielgruppen Entscheider, Geschäftsführung und Grundstücksbesitzer.

Der Bezirk Hamburg Mitte informiert und beteiligt gemäß der gesetzlichen Vorschriften, die Öffentlichkeit bzw. die Unternehmen vor Ort.

8.2 Kommunikationsstrategie und -ziele

Die Kommunikationsstrategie leitet sich grundsätzlich von den übergeordneten Zielen des vorliegenden Klimaschutzteilkonzepts ab. Grundsätzlich gilt, dass hier vorgestellte und vorgeschlagene Maßnahmen nur mit Akteuren vor Ort umgesetzt werden können. Diese zu informieren und zu aktivieren bedarf es zielgruppengerechter, frühzeitiger Kommunikations- und Beteiligungsmaßnahmen.

Zu den hier definierten Kommunikationszielen gehört, dass für konkrete Handlungsbedarfe und geplante Klimaschutzmaßnahmen Aufmerksamkeit erregt werden muss. Je nach Themenfeld (Energie, Radverkehr, Maßnahmen zur CO₂ Reduktion etc..) soll eine umfassende Informationsvermittlung bis zur aktivierenden Beteiligung erreicht werden. Die Aufgabe der

Kommunikationsarbeit besteht auch darin (Zwischen-) Ergebnisse zu dokumentieren und Projekterfolge für Akteure als auch die Öffentlichkeit sichtbar zu machen. Wichtige Kommunikationsziele im Spannungsfeld von Klimaschutz und Industrie sind die Akzeptanz für anstehende Veränderungen zu erreichen sowie die Bereitschaft für ein Mitwirken an Veränderungsprozessen zu wecken. Dabei gilt es auch die Vernetzung aller handelnden Akteure zu unterstützen, um so auch einen informellen Wissenstransfer zu gewährleisten. Bei allen Kommunikationsmaßnahmen ist darauf zu achten, dass die Botschaft auf dem gewählten Kanal auch die Zielgruppe erreicht.

Zielgruppen

Zu den Zielgruppen der Kommunikationsmaßnahmen im Rahmen des Klimaschutzteilkonzepts zählen

- Handelnde Akteure aus Industrie und Gewerbe in Billbrook
- Entscheider aus Energieversorgungsunternehmen
- Grundstückseigentümer in Billbrook
- Hamburger Klimaschutz-Akteure (von öffentlichen und privaten Einrichtungen)
- Vertreterinnen und Vertreter aus Politik
- Vertreterinnen und Vertreter der Verwaltung
- Presse- und Medienvertreter
- Fachöffentlichkeit
- Allgemeine Öffentlichkeit

8.3 Kommunikationsinstrumente und -maßnahmen

Die Wahl der Kommunikationsinstrumente leitet sich immer von den Zielen und der kommunikativen Problemstellung ab. Die für das Handlungskonzept Billbrook/ Rothenburgsort ausgewählten Instrumente und deren Einsatz wurde in diesem ausführlich erläutert und sollen an dieser Stelle nur in Kurzform wiederholt werden. Sie eignen sich sehr gut, um alle Themen und Ziele des Klimaschutzteilkonzeptes zu transportieren. Dazu zählen:

Online-Kommunikation

Um einen zeitgemäßen kontinuierlichen Kommunikationsfluss zu gewährleisten, wurde eine eigene Website neu entwickelt. Die Seite www.industriestandort-billbrook.de ist seit dem 10.09.2015 online und auch für alle mobilen Endgeräte angepasst. Die ausgewerteten Zugriffszahlen auf www.industriestandort-billbrook.de zeigen, dass hier bereits ein wichtiges Kommunikationsinstrument etabliert werden konnte.

Der Webauftritt bietet:

- Zielgruppenspezifisches Informationsangebot über Auftrag und Zielsetzung des Handlungskonzeptes Revitalisierung Billbrook/Rothenburgsort
- Einfache Benutzerführung sowie attraktive Seitenlayouts, die zuverlässig Orientierung geben und zum Entdecken animieren
- Die Hauptseiten: Aufgabe, Standort, Akteure, Dialog

- Die Unterseiten: Billbrook/Rothenburgsort, Projektgebiet, Klimaschutzteilkonzept, Zahlen und Fakten, An Elbe und Bille, Projektbüro, Aktuelles, Kontaktformular, Prozesse/Dokumentationen
- Auswahl an facettenreichen Bildern aus dem Gebiet im Header der Seiten
- Gebietsübersichten und Lagepläne
- Möglichkeiten der Kontaktaufnahme über Kontaktformular
- Die FHH mit BWVI, HWF und IBA Hamburg sind auch im Corporate Design als gemeinsamer Absender erkennbar
- Unter „Aktuelles“ werden bereits auf der Startseite aktuelle Veranstaltungen oder aktuelle Themen im Zusammenhang mit dem Handlungskonzept angekündigt
- Unter Prozesse/Dokumentation werden Zwischenergebnisse des Handlungskonzeptes kontinuierlich in kurzen Meldungen vorgestellt

Bezogen auf das Klimaschutzteilkonzept muss sichergestellt werden, dass aktuelle Meldungen, Terminankündigungen und die Dokumentation der bisher umgesetzten Maßnahmen eingepflegt werden. Im Laufe eines Projektfortschritts im Bereich Klimaschutz kann die Website um Unterseiten erweitert werden.

Digitaler Newsletter

Für den Industriestandort soll es einmal im Quartal einen Newsletter „Gemeinsam für den Industriestandort Billbrook/Rothenburgsort“ geben, um den Informationsstand der Unternehmen/Mitarbeiter zu den aktuellen Maßnahmen zu erhöhen sowie um zur Beteiligung anzuregen. Themen wie Innovationen, Neuigkeiten aus dem Projektgebiet, neue Klimaschutz-Förderprogramme für Unternehmen oder best practices sollen die Stärken des Standortes sichtbar machen. Newsletter sind gute Kommunikationsinstrumente aufgrund ihrer vergleichsweise niedrigen Kosten bei großer Reichweite und Schnelligkeit des Versandes. Das Klimaschutzteilkonzept kann und soll hier mittransportiert werden.

Veranstaltungen

Veranstaltungen sind ein zentrales Kommunikationsinstrument zur Erreichung der definierten Ziele und sehr bedeutsam für den persönlichen Austausch. Eine verbesserte Wahrnehmung des Standorts, die Vernetzung aller Akteure, eine Stärkung des Quartiersmanagements, sowie ein besseres Verständnis für die Herausforderungen eines Industriegebietes in Verbindung mit einem positiven Erlebnis: mit unterschiedlichen Veranstaltungsformaten werden langfristig wichtige Kommunikationsziele erreicht. Folgende Formate werden hier als geeignet vorgeschlagen:

Dialogveranstaltung

Im jährlichen Rhythmus soll zu einer Veranstaltung mit Mitwirkungsmöglichkeit eingeladen. Die Dialogveranstaltung besteht aus einem Berichtsteil, der konkrete Aktivitäten und Maßnahmen der letzten zwölf Monate rückblickend erläutert. Dabei sollen sowohl Erfolge als auch ermittelte Defizite

berichtet werden. Im Anschluss gibt es Zeit für Rückfragen und Kommentare der Teilnehmer, die schriftlich festgehalten werden.

Ausgewählte Themen aus dem Beteiligungsteil bilden den Auftakt für den Bericht in der kommenden Dialogveranstaltung. Damit wird deutlich, welche Anregungen und Kommentare in die Arbeit der handelnden Akteure in den vergangenen zwölf Monaten mit eingeflossen sind. Die praktische Umsetzung dieses Formats erfolgt jährlich unter einem gleichen wiedererkennbaren Veranstaltungstitel. Die Ankündigung und Einladung ist öffentlich (Mailing, Website, Presseankündigung, Plakatierung etc.), um allen Akteuren eine Teilnahme zu ermöglichen.

Die jährliche Dialogveranstaltung wird als ein zentraler Bestandteil der Kommunikations- wie der Beteiligungsstrategie angesehen, da damit sowohl die definierten Zielgruppen angesprochen als auch viele Kommunikationsziele erreicht werden können.

Beteiligungs-Workshop

Innerhalb der Bearbeitung des Klimaschutzteilkonzeptes wurden bereits verschiedene thematische Beteiligungs-Workshops durchgeführt. Ein Beteiligungs-Workshop stellt ein vorher definiertes Thema oder eine Fragestellung in den Mittelpunkt. Zu Beginn des Workshops wird der aktuelle Sachstand bzw. die Ausgangslage der Fragestellung vorgestellt. Je nach Größe des Themas und der Anzahl der Teilnehmer wird anschließend in der Gesamtgruppe oder in Teilgruppen diskutiert und es werden konkrete Handlungsvorschläge oder Maßnahmen erarbeitet. Die Ergebnisse werden anschließend zusammengefasst und entsprechend aufbereitet. Allen Teilnehmern des Workshops werden die Ergebnisse im Nachgang zur Verfügung gestellt.

Diese Maßnahme der Beteiligung lässt sich vielseitig einsetzen und ermöglicht einen sehr direkten Austausch aller Teilnehmenden. Bei einem Beteiligungs-Workshop sind die Auswahl (Inklusion/Exklusion) und die Anzahl der Teilnehmenden von zentraler Bedeutung für die Zielerreichung. Sie definiert sich entsprechend der Aufgabenstellung für den Workshop.

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Der bisherige Einsatz der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen des Handlungskonzeptes Billbrook hatte unter anderem die Ankündigung der Infoveranstaltungen und die Bekanntmachung der Website www.industriestandort-billbrook.de zum Ziel. Die Maßnahmen der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit waren anlassbezogen und nutzten möglichst viele Kommunikationskanäle. Dies gilt es fortzusetzen.

Die Pressearbeit sollte zukünftig auch als strategisches Kommunikationsinstrument eingesetzt werden, um gezielt vorher definierte Themen in Medien, beispielsweise auch in Fachmedien zu platzieren. Pressestrategisch ist es zudem sinnvoll, kontinuierlich klimaschutzrelevante Themen aus dem Industriestandort Billbrook/Rothenburgsort zu ermitteln, mediengerecht aufzubereiten (Storytelling, ungewöhnliche Fotografien, Hidden Champions, Persönlichkeiten sowie seltene bzw. außergewöhnliche Berufe am Standort etc.) und in den Hamburger Medien in regelmäßigen Abständen zu platzieren.

Bündelung der Kommunikationsinstrumente und -maßnahmen

Um heute und zukünftig über konkrete Fragestellungen, geplante Maßnahmen, Fördermittel oder Projektes des Klimaschutzes im Industriegebiet zu informieren, bedarf es insbesondere der Nutzung bestehender Netzwerke und Kontakte.

Die im vorliegenden Klimaschutzkonzept vorgestellten Maßnahmen werden von unterschiedlichen Akteuren (beispielsweise HVV, BWVI, BUE, Hamburg Wasser etc.) realisiert, die über eigene Kommunikationsinstrumente und etablierte Kommunikationskanäle verfügen. Konkret würden beispielsweise Maßnahmen wie Dachflächenbörse, Abwärmebörse oder ein Masterplan Radverkehr von den jeweiligen Akteuren aktiv kommuniziert. Hier gilt es sicherzustellen, dass alle verfügbaren Kanäle und Instrumente genutzt und parallel mit den gleichen aktuellen Informationen bespielt werden, damit sie sich in ihrer Wirkung gegenseitig verstärken und die Reichweite deutlich erhöhen. Es wäre Aufgabe des Klimamanagers oder eines ausgewählten Kommunikationsverantwortliche/n dieses sicherzustellen.

Darüber hinaus gilt es die aktuellen Themen in die etablierten Netzwerke des Billbrookkreis e.V. einzubringen. Der Billbrookkreis hat die zweimonatlich erscheinende Zeitung "der Billbrooker" etabliert (Auflage 3.000 Stück). Diese wird nach eigenen Angaben an ca. 1.000 Unternehmen sowie verschiedene Auslagestellen und Postfächer im Senat zugestellt. Auf der Website der Initiative (www.billbrookkreis.de) werden in unregelmäßigen Abständen aktuelle Themen und Neuigkeiten vorgestellt, zudem vermittelt sie einen Überblick über die ansässigen Unternehmen.

9 CONTROLLING-KONZEPT

Das vorliegende Klimaschutzteilkonzept umfasst eine Vielzahl möglicher Maßnahmen in verschiedenen Handlungsfeldern, deren Umsetzungsstand und Wirksamkeit regelmäßig überprüft werden sollte.

Das Controlling der Konzeptumsetzung ist eine wichtige Aufgabe für das Klimaschutzmanagement.

9.1 Energieverbrauchswerte

Grundlage der Überprüfung der CO₂-Bilanz und der Fortschreibung der Szenarienbildung sind die Verbrauchswerte der netzgebundenen Energieträger. Dazu zählen:

- Stromverbrauch über Stromnetz Hamburg
- Gasverbrauch über Hamburg Netz
- Fernwärmeverbrauch über Vattenfall Wärme Hamburg

Diese Werte sollten jährlich von den Netzbetreibern angefragt werden.

Zusätzlich ist hier das Nachführen der Emissionsfaktoren für Strom und Fernwärme relevant.

9.2 weitere statistische Daten

Neben den Verbrauchsdaten können auch weitere Daten Auskunft über die umgesetzten Maßnahmen bzw. deren Ergebnisse liefern. Dazu zählen:

- Förderzahlen für Maßnahmen zur energetischen Sanierung oder der Nutzung von Erneuerbaren Energien
- Förderzahlen für Maßnahmen der Effizienzsteigerung („Unternehmen für Ressourcenschutz“)
- Anzahl der Beratungen durch „Unternehmen für Ressourcenschutz“, Energielotsen der Handelskammer, ZEWUmobil, Energiebauzentrum, Solarzentrum und anderen
- umgesetzte Projekte der Windkraft, Tiefengeothermie, Blockheizkraftwerke, überbetrieblicher Abwärmenutzung
- Anschlussdaten Fernwärme
- Nutzungszahlen ÖPNV / Ein-/Ausstiegszahlen der Bahnen und der Busse
- Anzahl der umgesetzten StadtRAD-Stationen
- Anzahl der installierten Ladeinfrastruktur (öffentlich und öffentlich zugänglich)
- Ausweitung des Geschäftsgebietes der Mobilitätsdienstleister

Diese Zahlen sollten durch das Klimaschutzmanagement nachgehalten werden.

9.3 Controlling der Maßnahmen

Da sich ein Großteil der Maßnahmenvorschläge an die lokalen Unternehmen richtet, sind Aussagen zu Umsetzungsbeginn, -dauer und –quote nicht direkt möglich. Über die Umsetzung entscheiden die

Unternehmen in der Regel eigenständig und aus individuellen betriebswirtschaftlichen Überlegungen heraus.

Um den Umsetzungsstand der Maßnahmen dennoch nachzuhalten, ist es erforderlich, die Unternehmen im Gebiet direkt zu befragen. Daher ist im Turnus von jeweils einem Jahr durch das Klimaschutzmanagement eine maßnahmenbezogene Unternehmensbefragung durchzuführen. Dabei soll insbesondere die Umsetzung von Maßnahmen in den Bereichen Energie und Mobilität abgefragt werden.

Folgende Indikatoren dienen der Überprüfung des Umsetzungserfolges einzelner Maßnahmen:

- erfolgte Effizienzmaßnahmen in den Unternehmen
- erfolgte Gebäudesanierungen
- erfolgte Beleuchtungssanierung
- Modernisierungsmaßnahmen der Heizungs- und Lüftungsanlagen
- Einstellung der Gebäudetechnik
- Nutzung von Geothermie, Abwasserwärme
- umgesetzte Abwärmeprojekte
- Installierte Photovoltaik oder Solarthermie
- Installation eines Blockheizkraftwerkes
- Maßnahmen an Fahrradabstellanlagen
- Maßnahmen zur Radfahrförderung wie Betriebsräder
- Teilnahme an der ProfiCARD
- Installierte Ladeinfrastruktur
- Veränderung der Pendlerstruktur
- Anzahl der Energie-, Klimaschutz-, Umweltmanager

Auch die Zielerreichung des Gesamtkonzeptes hängt in entscheidender Weise davon ab, inwieweit die privaten Unternehmen Maßnahmen zur Energieeinsparung bzw. Effizienzsteigerung umsetzen.

10 QUELLENANGABEN VERZEICHNISSE

10.1 Abkürzungsverzeichnis

Technische Begriffe, Sonstige

AC	Wechselstrom (eng. <i>alternating current</i>)
ALKIS	Amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem
BHKW	Blockheizkraftwerk
CNG	Komprimiertes Erdgas (eng. <i>compressed natural gas</i>)
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
DC	Gleichstrom (eng. <i>direct current</i>)
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
GIS	Geo-Informations-Systems
GRZ	Grundflächenzahl
GuD	Gas-und-Dampfturbine
HKW	Heizkraftwerk
JAZ	Jahresarbeitszahl
KWK-Anlagen	Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen
LED	Leuchtdiode (eng. <i>light-emitting diode</i>)
LNG	Flüssiggas (eng. <i>liquefied natural gas</i>)
NO ₂	Stickstoffdioxid
PV	Photovoltaik
RLM	Niederspannung mit registrierter Leistungsmessung
SLP	Niederspannung mit Standardlastprofil

Gesetze, Richtlinien, Normen

BauNVO	Baunutzungsverordnung
EDL-G	Energiedienstleistungsgesetz
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz
EMAS	Eco- Management and Audit Scheme
EmoG	Elektromobilitätsgesetzes

Unternehmen, Behörden, Institutionen, Projekte

AVG	Abfall-Verwertungs-Gesellschaft mbH
BBSR	Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BMUB	Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
BSU	Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt
BSW	Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen
BUE	Behörde für Umwelt und Energie
BWFG	Behörde für Wissenschaft, Forschung und Gleichstellung
BWVI	Behörde für Wirtschaft Verkehr und Innovation
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V.
EEHH	Cluster Erneuerbare Energien
EFH	Energieforschungsverbund Hamburg
EFRE	Europäische Fonds für regionale Entwicklung
ExWoSt	Experimenteller Wohnungs- und Städtebau
FHH	Freie und Hansestadt Hamburg
GEWISS	Geographisches Wärmeinformations- und Simulations-System Hamburg
HAW	Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
HGV	Hamburger Gesellschaft für Vermögens- und Beteiligungsmanagement mbH
HK	Handelskammer Hamburg

HPA	Hamburg Port Authority
HVV	Hamburger Verkehrsverbund
HWF	Hamburgische Gesellschaft für Wirtschaftsförderung
HWK	Handwerkskammer Hamburg
IFB Hamburg	Hamburgische Investitions- und Förderbank
IKS	Innovations Kontakt Stelle der der Handelskammer Hamburg
IKT Leitstelle	Leitstelle - Informations- und Kommunikationstechnologie
IVH	Industrieverband Hamburg
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KliMoPrax	Klimamodelle für die Praxis
KLIQ	Klimafolgenanpassung ininterstädtischer hochverdichteter Quartiere in Hamburg
LGV	Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung der Stadt Hamburg
LIG	Landesbetriebs Immobilienmanagement und Grundvermögen
LIHH	Logistik-Initiative Hamburg e.V.
LSBG	Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer
MVB	Müllverwertung Borsigstraße GmbH
NEW 4.0	Norddeutsche EnergieWende 4.0
NKI	Nationalen Klimaschutzinitiative
PSH	Programms zur Steigerung der Haltestellenattraktivität
QuB	Qualitätsverbund umweltbewusster Betriebe
RISA	Regen-Infrastruktur Anpassung
RWTH	Rheinisch-Westfälisch Technische Hochschule Aachen
UfR	Unternehmen für Ressourcenschutz
VWH	Vattenfall Wärme Hamburg GmbH
ZHE	Zentralstelle für den Hamburger Energiepass
ZEWU	Zentrum für Energie-, Wasser- und Umwelttechnik

Allgemeines

B+R	Bike and Ride
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
P+R	Park and Ride
ROI	Anlagenrentabilität (eng. <i>return of invest</i>)

Maßeinheiten

°C	Grad Celsius
ha	Hektar
GW	Gigawatt
GWh	Gigawattstunde
K	Kelvin
kg	Kilogramm
km	Kilometer
kV	Kilovolt
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
m	Meter
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
mm	Millimeter
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
t	Tonne
TJ	Terajoule
V	Volt

10.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Indizierte Entwicklung von Bruttowertschöpfung und Erwerbstätigen 2000-2014 in D und Hamburg (2000=100) (Darstellung IBA Hamburg GmbH auf Basis von Prognos, Datengrundlage VGR der Länder, 2016).	22
Abbildung 2: Ablauf des Transformationsprozesses zur Erreichung der Klimaziele 2050.	28
Abbildung 3: Projektgebiet im städtischen Kontext (IBA Hamburg, 2016).	41
Abbildung 4: Projektgebiet im städtischen Umfeld (IBA Hamburg, 2016).	42
Abbildung 5: Denkmäler im Projektgebiet (IBA Hamburg GmbH, Kartenbasis: LGV, 2016).	44
Abbildung 6: Entwicklungsstand des Gebietes 1915, 1950/70, 2015 (IBA Hamburg, 2016).	45
Abbildung 7: Regionale Erreichbarkeit (Darstellung IBA Hamburg GmbH auf Basis von Georg Consulting, 2016).	47
Abbildung 8: Anbindung an übergeordnetes Straßennetz (Georg Consulting, 2016).	48
Abbildung 9: Flächennutzungsplan der FHH, Ausschnitt Billbrook/Rothenburgsort.	49
Abbildung 10: Geltende planrechtliche Verordnungen im Projektgebiet (IBA Hamburg GmbH auf Basis von HWF, 2016).	50
Abbildung 11: Nutzungsmischung im Projektgebiet (IBA Hamburg GmbH auf Basis von HWF, 2016).	51
Abbildung 12: Arbeitsplatzintensität in Straßenzügen (IBA Hamburg GmbH auf Basis von Georg Consulting, 2016).	53
Abbildung 13: Städtische Eigentumsflächen im Projektgebiet (IBA Hamburg GmbH auf Basis von HWF, Stand 31.03.2016).	58
Abbildung 14: Nutzungen im Umfeld des Projektgebietes (IBA Hamburg, 2016).	62
Abbildung 15: Strategieplan „Stromaufwärts an Elbe und Bille“ (Behörde für Umwelt und Energie, 2015).	63
Abbildung 16: Stadtentwicklungsprojekte im Umfeld des Projektgebietes (IBA Hamburg, 2016).	64
Abbildung 17: Bündnisgebiet Rothenburgsort in rot (Bündnis für Quartiere, o.J.).	65
Abbildung 18: Kernziele und Handlungsfelder für die Revitalisierung und Modernisierung des Industriegebietes Billbrook/Rothenburgsort (HWF / IBA Hamburg GmbH, 2016).	68
Abbildung 20: Karte – Flächen besonderer städtebaulicher Bedeutung - HotSpots (IBA Hamburg, 2016).	80
Abbildung 21: Orientierungsrahmen zur Gestaltung gewerblicher Bauvorhaben (BSW / HWF / BWVI / LIG / IBA Hamburg, 2015).	84
Abbildung 22: Vorgehen zur Bestandsaufnahme (ZEBAU, 2015).	85
Abbildung 23: Geschossigkeit der Gebäude (Darstellung ZEBAU, 2016).	86
Abbildung 24: Workshop am 29.11.2016 (ZEBAU GmbH).	88
Abbildung 24: Präsentation des Klimaschutzkonzeptes (ZEBAU GmbH).	91
Abbildung 24: Gebäudetypologie Ecofys (Darstellung ZEBAU auf Grundlage Ecofys, 2016).	93

Abbildung 25: Räumliche Verortung der Unternehmen der Schwerpunktbbranche Verarbeitendes Gewerbe (Produktion) (IBA Hamburg GmbH auf Basis von Georg Consulting, 2016).	95
Abbildung 26: Räumliche Verortung der Unternehmen der Schwerpunktbbranche Abwasser- und Abfallentsorgung, Energieversorgung (IBA Hamburg GmbH auf Basis von Georg Consulting, 2016). 96	
Abbildung 27: Räumliche Verortung der Unternehmen der Schwerpunktbbranche Großhandel (IBA Hamburg GmbH auf Basis von Georg Consulting, 2016).	97
Abbildung 28: Räumliche Verortung der Unternehmen der Schwerpunktbbranche Verkehr und Lagerei (IBA Hamburg GmbH auf Basis von Georg Consulting, 2016).	98
Abbildung 29: Räumliche Verortung der Unternehmen der Schwerpunktbbranche Baugewerbe (IBA Hamburg GmbH auf Basis von Georg Consulting, 2016).	99
Abbildung 30: Räumliche Verortung der Unternehmen der Schwerpunktbbranche Kfz-Gewerbe (IBA Hamburg GmbH auf Basis von Georg Consulting, 2016).	100
Abbildung 31: Spezifischer Endenergieverbrauch nach Gebäudetypologie (Darstellung ZEBAU auf Grundlage Ecofys, 2016).	112
Abbildung 32: Entfernung zur Arbeit in Bundesländern mit Städten über 500.000 Einwohnern 2012 (Hamburgisches WeltWirtschaftsInstitut, 2013; Statistisches Bundesamt, 2013)	115
Abbildung 33: Hauptverkehrsmittel für das Pendeln in Bundesländern mit Städten über 500.000 Einwohnern 2012 (Hamburgisches WeltWirtschaftsInstitut, 2013; Statistisches Bundesamt, 2013). 115	
Abbildung 34: Ein- und Aussteiger im ÖPNV im Projektgebiet (IBA Hamburg GmbH auf Basis von HTC/GGR, 2016)	116
Abbildung 35: CO ₂ -Emissionen in Hamburg von 2003-2013 (Behörde für Umwelt und Energie, o.J.).	118
Abbildung 36: Merkmale eines energieeffizienten Gebäudes (bdew.de).	131
Abbildung 37: Kostensparpotenziale bei der Modernisierung der Bürobeleuchtung (dena, 2014).	136
Abbildung 38: Vergleich der Effizienz verschiedener Leuchtmittel (Licht.de, o.J.)	137
Abbildung 39 Beispiel einer Sonnenschutzkonstruktion mit zusätzlichem Tageslichtlenksystem zur Tageslichtnutzung (TU Dortmund, 2016)	140
Abbildung 40: Netzplan des Hamburger Fernwärmenetzes (Vattenfall Wärme Hamburg GmbH, 2012).	145
Abbildung 41: Wärmeerzeugungskapazitäten in Hamburg, Stand: 2015 (BET, 2015).	146
Abbildung 42: Grundstruktur der Hamburger Fernwärmeversorgung (BET, 2015).	146
Abbildung 43: Potenzialflächen Fernwärme im Projektgebiet (ZEBAU auf Basis von Vattenfall Wärme Hamburg, 2016).	149
Abbildung 44: HEATLOOP Ablaufschema der parallelen Arbeitsschritte zu den Themen Technik und Akteursarbeit (Fraunhofer UMSICHT, 2015).	157
Abbildung 45: HEATLOOP Übersicht der Instrumente, Aufgaben und Herausforderungen während der ersten Phase (Fraunhofer UMSICHT, 2015).	158
Abbildung 46: Screenshot von dem Energie-Atlas Bayern mit der Darstellung eingetragener Abwärmequellen und der detaillierten Suchmaske für Abwärmequellen (StMWi Bayern, 2016).	159

Abbildung 48: Beispielhafter Ausschnitt aus dem Solaratlas Hamburg mit Daten zum Bürogebäude des ehemaligen Quartiersbüros (Hamburg Energie, 2016)	164
Abbildung 49: Erdwärme-Temperaturen in einer Tiefe von 100 Metern unter Normalnull (Behörde für Umwelt und Energie, 2016).....	173
Abbildung 50: Nutzungsbedingungen Geothermie (ZEBAU nach Geologisches Landesamt, 2016)..	175
Abbildung 51: Wärmeentzugsleistung bis 100 m (ZEBAU nach Geologisches Landesamt, 2016). ...	176
Abbildung 52: Funktionsweise der Abwärmenutzung (Deutsche Bundesstiftung Umwelt, 2009).....	179
Abbildung 53: Potenzielle Nutzung der Hamburger Kanalisation für die Abwasserwärme (Hamburg Wasser, 2015).	180
Abbildung 54: Zur Nutzung von Abwasserwärme geeignete Sielleitungen in Rothenburgsort/Billbrook (ZEBAU, 2016 auf Basis von Hamburg Wasser, 2016).	182
Abbildung 55: Übersicht der Arbeitsgruppen und der jeweiligen Akteure innerhalb des „NEW 4.0“ Projektes (NEW 4.0, 2015).....	188
Abbildung 56: Ablauf des „Power-to-Gas“-Verfahrens (Uniper Innovation Energy Storage, 2016). ...	189
Abbildung 57: Heutige ÖPNV-Bedienung im Projektgebiet (IBA Hamburg GmbH, Datengrundlage HVV, 2016).....	193
Abbildung 58: ÖPNV-Abfahrten im Projektgebiet - werktags (IBA Hamburg GmbH auf Basis von HTC/GGR, 2016).....	194
Abbildung 59: ÖPNV-Erreichbarkeit - Hauptverkehrszeit (IBA Hamburg GmbH auf Basis von HTC/GGR, 2016).....	195
Abbildung 60: ÖPNV-Erreichbarkeit - Schwachverkehrszeit (IBA Hamburg GmbH auf Basis von HTC/GGR, 2016).....	195
Abbildung 61: Haltestellenzustand im ÖPNV (IBA Hamburg GmbH auf Basis von HTC/GGR, 2016).	196
Abbildung 62: Haltestellenausstattung im Detail (IBA Hamburg, 2016).	197
Abbildung 63: Ein- und Aussteiger im ÖPNV im Projektgebiet (IBA Hamburg GmbH auf Basis von HTC/GGR, 2016).....	198
Abbildung 64: Anfahrtsrouten von Norden in das Untersuchungsgebiet (ZEBAU, 2016 auf Kartengrundlage von Google Maps, 2016).....	200
Abbildung 65: Anfahrtsrouten von Westen in das Untersuchungsgebiet (ZEBAU, 2016 auf Kartengrundlage von Google Maps, 2016).....	201
Abbildung 66: Anfahrtsrouten von Südosten in das Untersuchungsgebiet (ZEBAU, 2016 auf Kartengrundlage von Google Maps, 2016).....	201
Abbildung 67: Zustand der Fahrradwege im Untersuchungsgebiet (IBA Hamburg, 2016).....	203
Abbildung 68: Veloroutennetz im Untersuchungsgebiet (ZEBAU, 2016).....	204
Abbildung 69: Screenshot des Hamburger Straßenbaumkatasters (Behörde für Umwelt und Energie, 2015).	232
Abbildung 70: Ausschnitt der Übersichtskarte der Kampagne "Mein Baum - Meine Stadt" (Behörde für Umwelt und Energie, 2017).....	233

Abbildung 71: Vegetation und Wasserlagen in Billbrook/Rothenburgsort (IBA Hamburg, 2016).....	234
Abbildung 72: Ausgleichs- und Wirkungsräume in Hamburg (Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, 2011).....	236
Abbildung 73: Nördlicher Eingang S-Bahnhof Tiefstack / Wegführung (ZEBAU, 2016).....	256
Abbildung 74: Mögliche Fahrradrouten zum nördlichen Eingang Bahnhof Tiefstack (ZEBAU auf Kartengrundlage Google Maps, 2016).....	256
Abbildung 75 Stillgelegte Bahngleisanlagen am Beispiel Mühlenhagen (ZEBAU, 2016).....	258
Abbildung 76 Mögliche Nutzung des ehemaligen Bahnhofsgleises Billstraße (Grünstreifen) (ZEBAU auf Kartengrundlage Google Maps, 2016).....	259
Abbildung 77: Übersicht der untersuchten Unternehmen (Averdung Ingenieurgesellschaft mbH, 2016).....	288
Abbildung 78: Untersuchte Beispiele für bilaterale Wärmenetze (Averdung Ingenieurgesellschaft mbH, 2016).....	289

10.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Stromverbrauchswerte in Billbrook/Rothenburgsort 2011-2014.....	6
Tabelle 2 Gasverbrauchswerte in Billbrook/Rothenburgsort 2013-2015.....	6
Tabelle 3: Übersicht der Energieverbräuche 2014 in Billbrook/Rothenburgsort und der errechneten CO ₂ -Emissionen.....	8
Tabelle 4: Zusammenfassung der vorgeschlagenen Maßnahmen und den betreffenden Akteursgruppen.....	14
Tabelle 5: Hamburgs Klimaschutzziele (Hamburger Bürgerschaft, 2015a).....	25
Tabelle 6: Hamburgs Ziele der CO ₂ -Pro-Kopf-Emissionen (Hamburger Bürgerschaft, 2015a).....	25
Tabelle 7: Stromverbrauchswerte in Billbrook/Rothenburgsort 2011-2014.....	103
Tabelle 8: Gasverbrauchswerte in Billbrook/Rothenburgsort 2013-2015.....	106
Tabelle 9: Kerndaten des Hamburger Fernwärmenetzes und Anteile von Billbrook/Rothenburgsort, 2014.....	108
Tabelle 10: Energieverbräuche sonstiger nicht-regenerativer Energieträger in Billbrook/Rothenburgsort.....	109
Tabelle 11: Gegenüberstellung der Einsatzbereiche von Energie im Wohnungsbau und Industrie und Gewerbe.....	110
Tabelle 12: Übersicht der spezifischen Daten der einzelnen Gebäudetopologien (Ecofys, 2014).....	111
Tabelle 13: Energiebedarf für die Beleuchtung nach Sektoren.....	112
Tabelle 14: Übersicht der Energieverbräuche in Billbrook/Rothenburgsort und der errechneten CO ₂ -Emissionen für 2014.....	120
Tabelle 15: Gegenüberstellung der derzeitigen und der für 2050 prognostizierten CO ₂ -Emissionsfaktoren.....	121

Tabelle 16 Beispiele von Sanierungsmaßnahmen an der Beleuchtung im Rahmen von Unternehmen für Ressourcenschutz der IFB Hamburg aus Billbrook/Rothenburgsort.	138
Tabelle 17: Steigerung der Gebäudenutzfläche um 20% in Billbrook/Rothenburgsort.	142
Tabelle 18: Entwicklung des Heizwärmebedarfs bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.	143
Tabelle 19: Entwicklung des Heizwärmebedarfs bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.	143
Tabelle 20: Veränderung der CO ₂ -Emissionen bei Erschließung der Fernwärmepotenzialflächen.	151
Tabelle 21: Vor- und Nachteile von der Nutzung industrieller Abwärme.	154
Tabelle 22: Dachform laut der verwendeten GIS-Daten.	165
Tabelle 23: Potenzieller Ertrag und CO ₂ -Reduktion bei Ausbau der Photovoltaik.	166
Tabelle 24: Potenzieller Ertrag und CO ₂ -Reduktion bei Ausbau der Solarthermie.	169
Tabelle 25: Veränderung der CO ₂ -Emissionen bei Erschließung der Fernwärmepotenzialflächen.	177
Tabelle 26: Veränderung der CO ₂ -Emissionen bei Erschließung der Abwasserwärmepotenziale.	182
Tabelle 27: Arbeitsgruppen innerhalb des „NEW 4.0“ Projektes.	188
Tabelle 28: Steigerung der Nutzfläche bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.	216
Tabelle 29: Entwicklung des Heizwärmebedarfs bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.	216
Tabelle 30: Entwicklung des Strombedarfs bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.	217
Tabelle 31 Übersicht der derzeitigen und künftigen Wärmequellen in Billbrook/Rothenburgsort.	218
Tabelle 32 Entwicklung der dezentralen, erneuerbaren Stromerzeugung in Billbrook/Rothenburgsort.	219
Tabelle 33: Entwicklung des Gesamtstromverbrauchs in Billbrook/Rothenburgsort.	220
Tabelle 34: Entwicklung der Verteilung der Transportmittel im Pendlerverkehr bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.	221
Tabelle 35: Endenergieverbrauch nach Verwendungszweck in Billbrook/Rothenburgsort.	222
Tabelle 36: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen aus der Stromnutzung bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.	224
Tabelle 37: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen aus der Wärmenutzung bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.	225
Tabelle 38: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen aus dem Pendlerverkehr bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.	226
Tabelle 39: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen nach Nutzungsbereich bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.	226
Tabelle 40: Untersuchte Beispiele bilateraler Wärmenetze (Averdung Ingenieurgesellschaft mbH, 2016).	289

10.4 Diagrammverzeichnis

Diagramm 1: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen nach Nutzungsbereich bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.....	11
Diagramm 2: Einflussfaktoren auf die im Szenario dargestellten CO ₂ -Reduzierungen.....	12
Diagramm 3: Entwicklung des Stromverbrauches in Billbrook/Rothenburgsort 2011-2014.	104
Diagramm 4: Anteil des Stromverbrauchs in Billbrook/Rothenburgsort im gesamtstädtischen Vergleich, 2014.	104
Diagramm 5: Entwicklung des Gasverbrauches in Billbrook/Rothenburgsort 2013-2015.	107
Diagramm 6: Anteil des Gasverbrauchs in Billbrook/Rothenburgsort im gesamtstädtischen Vergleich, 2014.	107
Diagramm 7: Anteil des Gebietes am gesamtstädtischen Fernwärmeverbrauches, 2014.	108
Diagramm 8: Derzeitiger Anteil des Stromverbrauches für Beleuchtung am Gesamtstromverbrauch in Billbrook/Rothenburgsort.	113
Diagramm 9: Verteilung der CO ₂ -Emissionen (Verursacherbilanz) in Hamburg in 2014 nach Sektoren (Statistikamt Nord, 2016e).	119
Diagramm 11 Verteilung der wesentlichen Wärmeenergiequellen in Hamburg, 2013 (Statistikamt Nord, 2016c).	144
Diagramm 12: Anteil der Fernwärme bei Erschließung des Potenzialgebietes in Billbrook/Rothenburgsort.	150
Diagramm 13: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen bei Erschließung der Fernwärmepotenzialflächen.	151
Diagramm 13: Potenzieller Ertrag bei Ausbau der Photovoltaik in Billbrook/Rothenburgsort.	165
Diagramm 14: Potenzieller Anteil des durch Photovoltaik erzeugten Stroms am Gesamtverbrauch in Billbrook/Rothenburgsort.	166
Diagramm 15: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen bei Erschließung Photovoltaikpotenziale in Billbrook/Rothenburgsort.	166
Diagramm 16: Potenzieller Ertrag bei Ausbau der Solarthermie in Billbrook/Rothenburgsort.	169
Diagramm 17: Potenzieller Ertrag bei Erschließung der Geothermie in Billbrook/Rothenburgsort.	175
Diagramm 18: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen bei Erschließung der Fernwärmepotenzialflächen.	177
Diagramm 19: Technisches Potenzial der Wärmegewinnung aus Abwasserwärme in Billbrook/Rothenburgsort.	181
Diagramm 20: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen bei Erschließung der Abwasserwärmepotenziale.	183
Diagramm 21: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen bei der Stromerzeugung.	214
Diagramm 22: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen bei der Stromerzeugung in Deutschland.	215
Diagramm 23: Entwicklung des Heizwärmebedarfs bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.	217
Diagramm 24: Entwicklung des Strombedarfs bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.	217
Diagramm 25: Entwicklung der Wärmequellen bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.	218
Diagramm 26: Entwicklung der dezentralen, erneuerbaren Stromerzeugung bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.	219

Diagramm 27: Entwicklung des Strombedarfs bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.	220
Diagramm 28: Entwicklung der Verteilung der Transportmittel im Pendlerverkehr bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.	221
Diagramm 29: Verteilung der Endenergieverbraucher derzeit in Billbrook/Rothenburgsort.	222
Diagramm 30: Verteilung der Endenergieverbraucher bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.	223
Diagramm 31: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen aus der Stromnutzung bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.	224
Diagramm 32: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen aus der Wärmenutzung bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.	225
Diagramm 33: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen aus dem Pendlerverkehr bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.	226
Diagramm 34: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen nach Nutzungsbereich bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.	227
Diagramm 35: Verteilung der CO ₂ -Emissionen nach Nutzungsbereich bis 2050 in Billbrook/Rothenburgsort.	227
Diagramm 36: Einfluss des CO ₂ -Faktors des Hamburger Fernwärmenetzes auf die Fernwärmee nutzungsbedingten CO ₂ -Emissionen im Szenario.	228
Diagramm 37: Einfluss des Strommix-CO ₂ -Faktors auf die CO ₂ -Emissionen der genutzten Wärmepumpen.	229
Diagramm 38: Einflussfaktoren auf die aus der Stromnutzung resultierenden CO ₂ -Emissionen im Szenario.	229
Diagramm 39: Einflussfaktoren auf die im Szenario dargestellten CO ₂ -Reduzierungen.	230

10.5 Literaturverzeichnis

- Entwicklung und Gestaltung von Landschaft. (2009). *Standortsuche Windkraftnutzung in Hamburg*. Hamburg: BSU Hamburg.
- ASUE. (2015). *BHKW-Fibel - Wissen in kompakter Form*. Von http://www.asue.de/sites/default/files/asue/themen/blockheizkraftwerke/2015/broschueren/asue_050315_bhkw_fibel.pdf abgerufen
- Averdung Ingenieuresellschaft mbH. (2016). Potenzialanalyse zur zwischenbetrieblichen Nutzung industrieller Abwärme in Billbrook/Rothenburgsort. Hamburg.
- Baunetz Wissen. (2016). *Baunetz_Wissen_Heizkessel*. Von <https://www.baunetzwissen.de/heizung/fachwissen/heizkessel> abgerufen
- Baunetzwissen. (o.J.). *Freizeitbad Aquamagis in Plettenberg - Abwärmennutzung eines Industriebetriebes*. Von <https://www.baunetzwissen.de/gebaeudetechnik/objekte/freizeitsport/freizeitbad-aquamagis-in-plettenberg-71702> abgerufen

- Bayerisches Landesamt für Umwelt. (2013). *UmweltWissen – Klima & Energie - Oberflächennahe Geothermie*. Von http://www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw_107_oberflaechennahe_geothermie.pdf abgerufen
- Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt. (2008). *Bauprüfdienst (BPD) 3/2008 - Windenergieanlagen*. Von <http://www.hamburg.de/contentblob/958326/data/bpd-3-2008-windenergieanlagen.pdf> abgerufen
- Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt. (2011). *Karte 1.12 Planungshinweise Stadtklima*. Von <http://www.hamburg.de/contentblob/3485422/9204601ccb918bb4a4fadda1b06c17ab/data/karte-1-12.pdf> abgerufen
- Behörde für Umwelt und Energie. (2015). *Online-Baumkataster - Straßenbäume online*. Von <http://www.hamburg.de/strassenbaeume-online-karte> abgerufen
- Behörde für Umwelt und Energie. (2015). *Stromaufwärts an Elbe und Bille - Strukturkonzept*. Von <http://www.hamburg.de/stromaufwaerts> abgerufen
- Behörde für Umwelt und Energie. (2016). *Leitfaden zur Erdwärmenutzung in Hamburg*. Von <http://www.hamburg.de/erdwaermenutzung> abgerufen
- Behörde für Umwelt und Energie. (2017). *Mein Baum – Meine Stadt: Die Kampagne*. Von <http://www.hamburg.de/mein-baum-meine-stadt/4127930/hintergrund/> abgerufen
- Behörde für Umwelt und Energie. (o.J.). *Emissionen in Hamburg - Energie-und CO2-Bilanz*. Von <http://www.hamburg.de/co2-bilanz-hh> abgerufen
- Behörde für Umwelt und Energie. (o.J.). *Tiefe Geothermie - Geothermie-Projekt Hamburg-Allermöhe*. Von <http://www.hamburg.de/erdwaerme-geologie/144662/projekt-allermoehe/> abgerufen
- Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation. (2015). *Hamburg und UPS schließen Partnerschaft für City-Logistik*. Von <http://www.hamburg.de/pressearchiv-fhh/4442626/2015-01-28-bwv-lieferkonzept/> abgerufen
- BET. (2015). *Erstellung einer Expertise zur Hamburger Fernwärmeversorgung; Handlungsalternativen für das Kohlekraftwerk in Wedel*. Von <http://www.hamburg.de/contentblob/4616726/data/endbericht-gutachten-wedel.pdf> abgerufen
- Bezirksamt Hamburg-Mitte. (2005). *Begründung zum Bebauungsplan Billbrook 5*. Von http://archiv.transparenz.hamburg.de/hmbtgarchiv/HMDK/billbrook5_5322_snap_1_11475_snap_1.PDF abgerufen
- Bundesumweltministerium. (2016). *Klimaschutzplan 2050 - Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung*. Von https://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan_2050_bf.pdf abgerufen

- Bundesverband KWK. (2011). *Neue Chancen mit Kraft-Wärme-Kopplung in der Industrie*. Von http://www.bkww.de/fileadmin/users/bkww/industrie/Broschuere_KWK_in_der_Industrie.pdf abgerufen
- Bundesverband WindEnergie. (2016). *Windenergieanlagen in Hamburg (Stand 07.2016)*. Hamburg: BWE Landes- und Regionalverband Hamburg.
- Bündnis für Quartiere. (o.J.). *Das Bündnisgebiet Rothenburgsort*. Von <http://www.buendnis-fuer-quartiere.de/rothenburgsort/quartier/> abgerufen
- BWE Landes- und Regionalverband Hamburg. (2016). *Windenergieanlagen in Hamburg, Stand: 07.2016*. Hamburg.
- dena. (2014). *Stromkosten sparen durch moderne Bürobeleuchtung*. Von https://www.dena.de/fileadmin/dena/Bilder/Newsroom/Mediathek/Infografiken/dena_Kosten_Buerobebeleuchtung_07_2014.jpg abgerufen
- Deutsche Bundesstiftung Umwelt. (2009). *Heizen und Kühlen mit Abwasser- Ratgeber für Bauträger und Kommunen*. Von http://www.infrawatt.ch/sites/default/files/2009_DBU_Heizen%20und%20K%C3%BChlen%20mit%20Abwasser_Leitfaden%20D_neu.pdf abgerufen
- Dimplex. (2009). *Dimplex Wärmepumpen Referenzanlage*. Von <http://www.benthack-gmbh.de/seiten/referenzanlage.pdf> abgerufen
- Eawag. (2009). *Wärmerückgewinnung aus Abwasser - Schriftenreihe der Eawag Nr. 19*. Von http://library.eawag.ch/EAWAG-Publications/openaccess/EAWAG_06429.pdf abgerufen
- Entwicklung und Gestaltung von Landschaft GmbH. (2009). *Standortsuche Windkraftnutzung in Hamburg*. Hamburg: BSU Hamburg.
- Erdgas Fahren. (2012). *Erdgas Fahren - September 2012. Saubere Logistik - Hamburgs größter Drogeriemarkt liefert Ware mit Erdgas aus*. Von [https://www.bdew.de/internet.nsf/id/erdgas-fahren--das-magazin-de/\\$file/ERDGAS_fahren_-_Das_Magazin_-_September_2012.pdf](https://www.bdew.de/internet.nsf/id/erdgas-fahren--das-magazin-de/$file/ERDGAS_fahren_-_Das_Magazin_-_September_2012.pdf) abgerufen
- Europäische Kommission. (2011). *WHITE PAPER - Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system*. Brüssel.
- Fraunhofer UMSICHT. (2015). *Schlussbericht HEATLOOP - Entwicklung und Implementierung innovativer Abwärmeverbundsysteme in industriellen Gewerbegebieten*. Von http://www.eneff-stadt.info/fileadmin/media/Projektbilder/Waerme-_und_Kaeltenetze/Heatloop_Bochum/03ET1142A_Schlussbericht_HEATLOOP.pdf abgerufen
- Freiwald, E., & Freiwald, G. (2013). *Hamburgs alte Fabriken – einst und jetzt*. Hamburg.
- FREVUE. (2015). *Validating Freight Electric Vehicles in Urban Europe - State of the art of the electric freight vehicles implementation in city logistics - Update 2015*. Von <http://frevue.eu/wp-content/uploads/2016/05/FREVUE-D1.3-State-of-the-Art-add1.pdf> abgerufen

- Georg Consulting. (2016). *Hamburg-Billbrook/Rothenburgsort - Standortanalyse eines gewachsenen Industriestandortes - Ergebnisbericht Januar 2016*. HWF Hamburgische Gesellschaft für Wirtschaftsförderung mbH.
- Hamburg Energie. (2016). *Der Hamburger Solaratlas - Wie viel Sonne scheint auf Ihr Dach?* Von <http://www.hamburgenergie.de/privatkunden/energieerzeugung/solaratlas/> abgerufen
- Hamburg Wasser. (27. Januar 2015). *Abwasserwärmenutzung in HH - Potentialanalyse und Pilotprojekt Hastedtstraße*. Hamburg.
- Hamburg Wasser. (07. Juni 2016). Dr. Thomas Werner; Untersuchungen zur Nutzung von Abwasserwärme in Hamburg. (ZEBAU GmbH, Interviewer)
- Hamburg Wasser. (o.J.). *Wärme aus Abwasser - Pilotprojekt Hastedtstraße*. Von <https://www.hamburgwasser.de/fileadmin/hhw-privatkunden/downloads/broschueren/hamburgwasser-waerme-aus-abwasser.pdf> abgerufen
- Hamburger Bürgerschaft. (2013). *Masterplan Klimaschutz – Zielsetzung, Inhalt und Umsetzung - Drucksache20/8493*. Von <http://www.hamburg.de/contentblob/4356136/data/d-20-8493-masterplan-klimaschutz.pdf> abgerufen
- Hamburger Bürgerschaft. (2015). *Hamburger Klimaplan, Drucksache 21/2521*. Von <http://www.hamburg.de/contentblob/4658414/data/d-21-2521-hamburger-klimaplan.pdf> abgerufen
- Hamburger Bürgerschaft. (2015). *Zusammen schaffen wir das moderne Hamburg - Koalitionsvertrag über die Zusammenarbeit in der 21. Legislaturperiode der Hamburgischen Bürgerschaft zwischen der SPD, Landesorganisation Hamburg und Bündnis 90/Die Grünen, Landesverband Hamburg*. Von <http://www.hamburg.de/contentblob/4479010/data/download-koalitionsvertrag-2015.pdf> abgerufen
- Hamburger Bürgerschaft. (2015b). *Zusammen schaffen wir das moderne Hamburg - Koalitionsvertrag über die Zusammenarbeit in der 21. Legislaturperiode der Hamburgischen Bürgerschaft zwischen der SPD, Landesorganisation Hamburg und Bündnis 90/Die Grünen, Landesverband Hamburg*. Von <http://www.hamburg.de/contentblob/4479010/data/download-koalitionsvertrag-2015.pdf> abgerufen
- Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut. (2013). *HWWI Policy Paper 83: Pendeln in Hamburg*. Von http://www.hwwi.org/uploads/tx_wilpubdb/HWWI-Policy_Paper_83.pdf abgerufen
- Hanseatic Transport Consultancy. (2016). *Infrastruktur für das Industriegebiet der Zukunft – Hamburg-Billbrook/Rothenburgsort*. Hamburg: HWF Hamburgische Gesellschaft für Wirtschaftsförderung mbH.
- Hein, C. (08. November 2016). *Aurubis AG - Beiträge industrieller Abwärme zur Wärmeversorgung*. Von http://www.energienetz-hamburg.de/wp-content/uploads/2016/11/2016-11-08_6.-HHer-W%C3%A4rmedialog_Aurubis.pdf abgerufen

- IBA Hamburg. (2016). *Handlungskonzept - Revitalisierung und Modernisierung des Industriegebietes Billbrook/Rothenburgsort - Materialsammlung (Stand 14.06.2016)*. Hamburg: HWF Hamburgische Gesellschaft für Wirtschaftsförderung mbH und IBA Hamburg GmbH.
- IKEA Deutschland GmbH & Co. KG. (2010). *IKEA Einrichtungshaus Berlin-Lichtenberg - Klima Schutz Partner, Berlin*.
- Kopp, M. (15. Juli 2016). *Im Hafen entstehen sechs neue Windräder*. (H. Abendblatt, Hrsg.) Von <http://www.abendblatt.de/hamburg/article207884943/Im-Hafen-entstehen-sechs-neue-Windraeder.html> abgerufen
- Leitstelle Klimaschutz. (2014). *Emissionsfaktoren für CO2 - Stand 2013*. Hamburg: Behörde für Umwelt und Energie.
- Licht.de. (o.J.). *Effizienz der Lichtquellen*. Von http://www.licht.de/fileadmin/bildarchiv/_processed_/csm_LW17_029_GRAFIK_Effizienz_der_Lichtquellen_fc88f9196b.jpg abgerufen
- LLUR Schleswig-Holstein. (2011). *Leitfaden zur geothermischen Nutzung des oberflächennahen Untergrundes*. Von https://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/upool/gesamt/geologie/geothermie_2011.pdf abgerufen
- Meyer-Wellmann, J. (27. Juni 2016). *Vier neue kleine Kraftwerke für den Hamburger Westen?* Von <http://www.abendblatt.de/hamburg/article207735559/Vier-neue-kleine-Kraftwerke-fuer-den-Hamburger-Westen.html> abgerufen
- NDR. (24. 05 2016). *Industriegebiet im Osten soll moderner werden*. Von <http://www.ndr.de/nachrichten/hamburg/Industriegebiet-im-Osten-soll-moderner-werden,stadtentwicklung132.html> abgerufen
- NEW 4.0. (2015). *Norddeutsche Energie Wende - Die Innovationsallianz*. Von <http://www.new4-0.de/2015/06/17/die-innovationsziele/> abgerufen
- Prognos. (2016). *Marktstudie Hamburg – Billbrook/Rothenburgsort - Potenziale für den Industriestandort des 21. Jahrhunderts*. Hamburg: HWF Hamburgische Gesellschaft für Wirtschaftsförderung mbH.
- Stadt Dortmund. (2015). *Endbericht - Integriertes Klimaschutzteilkonzept für das Gewerbegebiet Dorstfeld West*. Von https://www.dortmund.de/media/p/umweltamt_2/umweltamt_1/Endbericht_Entwicklungskonzept_Dorstfeld_West.pdf abgerufen
- Statistikamt Nord. (2015). *Energiebilanz und CO2-Bilanzen für Hamburg 1990*. Von https://www.statistik-nord.de/fileadmin/Dokumente/Sonderver%C3%B6ffentlichungen/Energie-_und_CO2-Bilanz_Hamburg/EB_CO2_HH_1990.pdf abgerufen

- Statistikamt Nord. (2016a). *Energiebilanz und CO2-Bilanzen für Hamburg 2011*. (Behörde für Umwelt und Energie, Hrsg.) Abgerufen am Oktober 2016 von www.statistik-nord.de/fileadmin/Dokumente/Sonderveroeffentlichungen/Energie-_und_CO2-Bilanz_Hamburg/EB_CO2_HH_2011.pdf
- Statistikamt Nord. (2016b). *Energiebilanz und CO2-Bilanzen für Hamburg 2012*. (Behörde für Umwelt und Energie, Hrsg.) Abgerufen am Oktober 2016 von www.statistik-nord.de/fileadmin/Dokumente/Sonderveroeffentlichungen/Energie-_und_CO2-Bilanz_Hamburg/EB_CO2_HH_2012.pdf
- Statistikamt Nord. (2016c). *Energiebilanz und CO2-Bilanzen für Hamburg 2013*. (Behörde für Umwelt und Energie, Hrsg.) Abgerufen am Oktober 2016 von http://www.statistik-nord.de/fileadmin/Dokumente/Sonderveroeffentlichungen/Energie-_und_CO2-Bilanz_Hamburg/EB_CO2_HH_2013.pdf
- Statistikamt Nord. (2016d). *Statistik informiert... Nr. 181/2016 - Stromerzeugung in Hamburg 2015*. Von http://www.statistik-nord.de/fileadmin/Dokumente/Presseinformationen/SI16_181.pdf abgerufen
- Statistikamt Nord. (2016e). *Energiebilanz und CO2-Bilanzen für Hamburg 2014*. Von http://www.statistik-nord.de/fileadmin/Dokumente/Sonderveroeffentlichungen/Energie-_und_CO2-Bilanz_Hamburg/EB_CO2_HH_2014.pdf abgerufen
- Statistisches Bundesamt. (2013). *Mikrozensus, Sonderauswertung Pendeln 2012*.
- StMWi Bayern. (2016). *Abwärmeinformationsbörse – Quellen und Senken finden oder anbieten*. Von Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (StMWi Bayern): https://www.energieatlas.bayern.de/thema_abwaerme/abwaermeinformationsboerse.html abgerufen
- Stromnetz Hamburg. (2016). *Energieportal Hamburg - Hamburg in Zahlen*. Von <http://www.energieportal-hamburg.de/distribution/energieportal/> abgerufen
- Stromnetz Hamburg. (2016). *Netzanschlussanfrage - Maximale Anschlusskapazitäten*. Von <https://www.stromnetz.hamburg/netzanschluss/netzanschlussanfrage/> abgerufen
- TÜV NORD SysTec. (2008). *Bestimmung des Windpotentials für den Bereich der Freien und Hansestadt Hamburg - Für die Identifikation und Bewertung von Standorten zur Nutzung der Windenergie*. Hamburg.
- Umweltbundesamt. (2016). *Climate Change 26/2016 - Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 bis 2015*. Von https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/climate_change_26_2016_entwicklung_der_spezifischen_kohlendioxid-emissionen_des_deutschen_strommix.pdf abgerufen

Uniper Innovation Energy Storage. (2016). *"Power to Gas" - Allgemein*. Von http://www.windgas-hamburg.com/fileadmin/Dokumente/KT_Power_to_Gas_DE_160210.pdf abgerufen

Unternehmen für Ressourcenschutz. (2009). *Stadtreinigung Hamburg - Wärmerückgewinnung und Wärmepumpe*. Von <http://www.hamburg.de/contentblob/2282630/data/kb09-stadtreinigung-wrg.pdf> abgerufen

Vattenfall Wärme Hamburg GmbH. (2012). Vattenfall Wärme Hamburg GmbH - Netzplan. Hamburg.

Zahoransky, R. e. (2013). *Kraft-Wärmekopplung und Blockheiz-Kraftwerke BHKW* (Bde. Energietechnik - Systeme zur Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf). (R. Zahoransky, Hrsg.) Springer Vieweg.

11 ANHANG

11.1 Übersicht der Expertengespräche

Zur Identifikation der Rahmenbedingungen wurden Fachgespräche mit Vertretern der Hamburger Behörden sowie mit externen Experten geführt:

- *hySOLUTIONS: 20.10.2015*
- *Solarzentrum: 21.10.2015*
- *Behörde für Umwelt und Energie wg. EFRE-Verbundprojekt: 30.10.2015*
- *ZEWU/Energiebauzentrum: 03.11.2015*
- *IFB Unternehmen für Ressourcenschutz: 03.12.2015*
- *IFB Sanierung Nichtwohngebäude: 03.12.2015*
- *Behörde für Umwelt und Energie wg. Umweltpartnerschaft: 15.02.2016*
- *Behörde für Umwelt und Energie wg. Erneuerbare Wärme: 24.02.2016*
- *Gründachinitiative: telefonisch*
- *Cluster Erneuerbare Energien / Kick-Off-Sitzung Forum „Wärme“: 07.04.2016*
- *Logistik-Initiative: 18.05.2016*
- *Hamburg Wasser zum Thema Abwasserwärme: 20.06.2016:*
- *Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen wg. Windenergie: telefonisch*
- *Hamburg Energie wg. Solarkataster: telefonisch*
- *Behörde für Umwelt und Energie wg. CO₂-Bilanz: telefonisch*
- *Behörde für Umwelt und Energie wg. Fernwärme: 15.07.2016*
- *BUE, Amt für Landes- und Landschaftsplanung zum Thema Klimaanpassung: 26.07.2016*
- *Energielotsen Handelskammer: 29.08.2016*
- *Radverkehrskordinatorin / BWVI: 22.09.2016*

Darüber hinaus wurde zum Zwecke der Recherche mit folgenden Institutionen Kontakt aufgenommen:

- *Amt U der Behörde für Umwelt und Energie zum Thema Windkraft*
- *Vattenfall Wärme Hamburg GmbH zum Thema Fernwärme*
- *Hamburg Energie GmbH zu den Themen Nahwärmenetze, Tiefengeothermie, Quartiersstrom und Solarpotenzial / Solaratlas*
- *URBANA Energiedienste GmbH zum Thema Nahwärmenetze*
- *hySOLUTIONS GmbH zum Thema Elektromobilität, Ladeinfrastruktur und das Projekt „eQuartier“*
- *Investitions- und Förderbank Hamburg zu den Themen Förderprogramme und Unternehmen für Ressourcenschutz*
- *Referat Energiewende in Unternehmen der Behörde für Umwelt und Energie zu den Themen EFRE-Förderprogramm „Flexibilisierung der Energieversorgung“ und Umweltpartnerschaft*

11.2 Übersicht der Unternehmensgespräch

Im Rahmen der Erstellung des Konzeptes wurden Gespräche mit repräsentativen Unternehmen des Gebietes geführt.

- *Vattenfall Wärme: 20.11.2015*
- *Hamburg Energie: 23.11.2015 / 18.02.2016*
- *AVG Abfall-Verwertungs-Gesellschaft mbH: 16.12.2015*
- *Tuda Petrol: 21.03.2016*
- *STILL: 18.04.2016*
- *ThyssenKrupp Fahrtreppen: 23.05.2016*
- *ROFIN-SINAR Technologies, Inc.: 30.05.2016*
- *ECE wg. Neubau STILL Logistikzentrum: 22.06.2016*
- *MVB / Stadtreinigung: 23.06.2016*
- *Darboven: 24.08.2016*
- *UPS: 08.09.2016*
- *Jasper Busreisen: 09.09.2016*

Termine im Rahmen der Potenzialanalyse Abwärme:

- *ALBIS PLASTIC GmbH: 18.10.2016*
- *HFM Horst Fuhse Mineralö Raffinerie GmbH: angefragt*
- *HTR Hamburger Tankreinigung und Container Wartung GmbH: 24.10.2016*
- *KAM Köhlbrand-Asphaltmischwerke Betriebsgesellschaft mbH & Co. KG / DEUTAG: 24.10.2016*
- *Hanseatische Zuckerraffinerie GmbH & Co. KG: angefragt*
- *CEMEX Deutschland AG: 27.10.2016*

Telefonische Kontaktaufnahme:

- *WOT Oberflächen Technik GmbH*
- *Carl Spaeter GmbH*
- *Galvanotechnik Friedrich Holst GmbH*
- *MSCO Holz Im- und Export GmbH*
- *Lubrizol Deutschland GmbH*
- *Schill + Seilacher "Struktol" GmbH*
- *Chemische Fabrik Dr. Weigert GmbH & Co. KG*
- *ELANTAS GmbH*
- *Veolia Umweltservice Nord GmbH*
- *Nordfrost GmbH & Co. KG*
- *KEMNA BAU Andreae GmbH & Co. KG*
- *ZinkPower Hamburg GmbH & Co. KG*
- *Brütt Kühllogistik GmbH*
- *Heinz Bräuer GmbH & Co. KG*
- *Andronaco GmbH & Co. KG*
- *Beiersdorf Manufacturing Hamburg GmbH*
- *Bäckerei Allaf GmbH*

11.3 Überbetriebliche Abwärmenutzung

Zur Analyse des Abwärmepotenzials des Projektgebietes wurde eine gesonderte Untersuchung durch das Büro Averdung Ingenieurgesellschaft durchgeführt.

Hierbei wurden mittels bereits vorliegender Daten aus Studien zur Unternehmensstruktur des Untersuchungsgebiets und einer Ortsbegehung Unternehmen identifiziert, bei denen Abwärmepotenziale vermutet wurden. Mit diesen Unternehmen wurden telefonische Vorgespräche geführt, und, falls die Unternehmen auskunftsbereit waren und Hinweise auf relevante noch nicht genutzte Potenziale vorlagen, Ortstermine zur Begehung der Anlagen und Befragung der technischen Verantwortlichen der Unternehmen vereinbart. Insgesamt wurden 29 Unternehmen geprüft, von denen bei neun Unternehmen relevante Abwärmepotenziale vermutet wurden. Es kamen sechs Ortstermine sowie telefonische Interviews und Befragungen per E-Mail zustande.

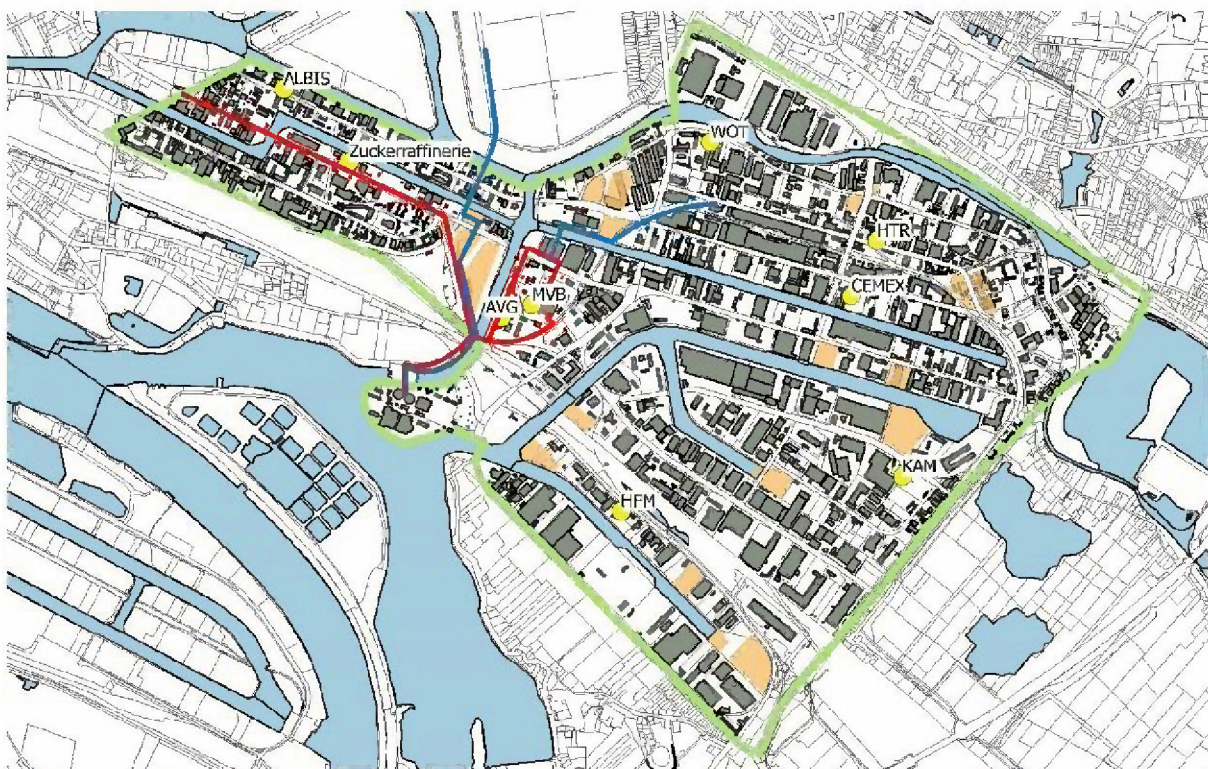


Abbildung 77: Übersicht der untersuchten Unternehmen (Averdung Ingenieurgesellschaft mbH, 2016)

Die Diversität der Abwärmequellen im Untersuchungsgebiet und die Vielzahl der Einflussfaktoren auf eine mögliche Nutzung in der direkten Umgebung wurde an drei untersuchten Beispielen erläutert.

Die Ergebnisse sind ergänzend zum Kapitel 5.4.3 aus datenschutzrechtlichen Gründen hier im (nichtöffentlichen) Anhang zu finden. Weitere Potenziale sind in der Ergebnistabelle des Gutachtens dargestellt.

Tabelle 40: Untersuchte Beispiele bilateraler Wärmenetze (Averdung Ingenieurgesellschaft mbH, 2016).

Unternehmen	Temperaturniveau		Maximale Leistung	Wärmearbeit	Abwärmesenke	
	Vorlauf	Rücklauf			Abnahmeleistung	Bedarf
Kunststoffgranulathersteller	23-24°C	18°C	1.000 kW	7.200 MWh/a	1.700 kW	4.500 MWh/a
Gussasphaltwerk	90°C	60°C	2.000 kW	900 MWh/a	1.100 kW	2.800 MWh/a
Mineralö Raffinerie	20-35°C	10-25°C	680 kW	2.700 MWh/a	1.500 kW	3.900 MWh/a

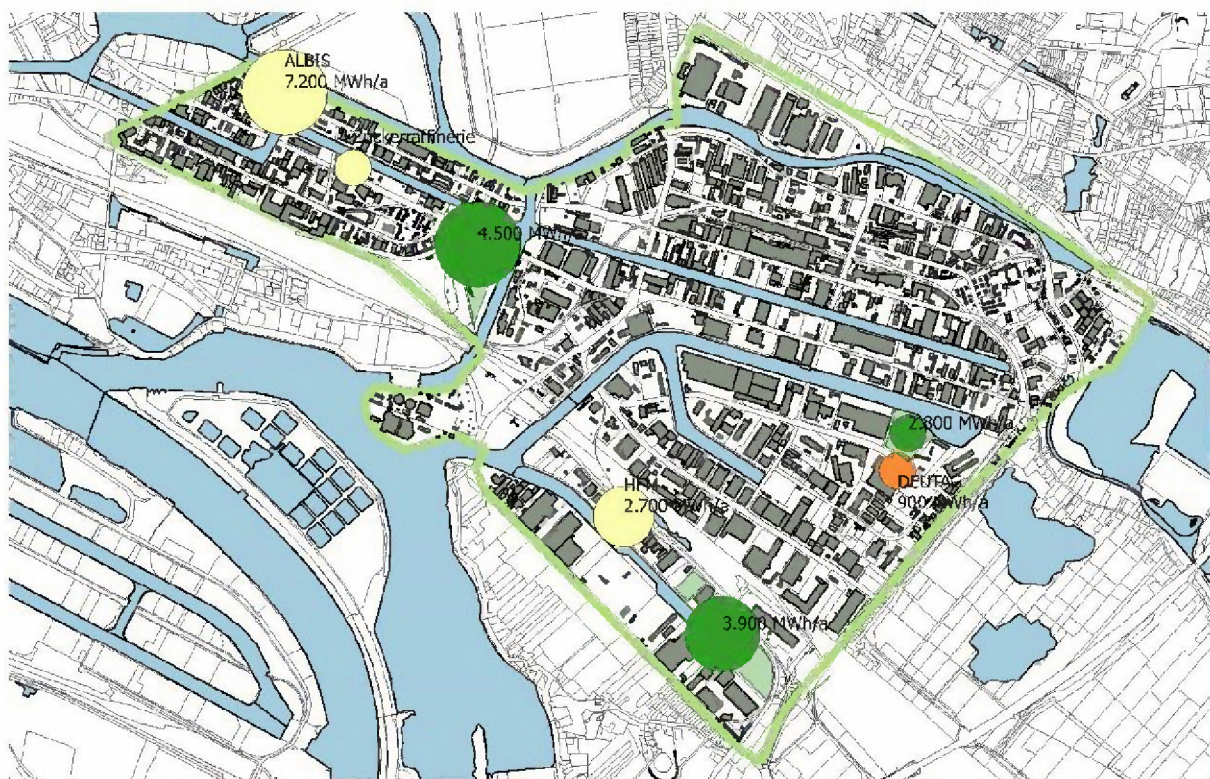


Abbildung 78: Untersuchte Beispiele für bilaterale Wärmenetze (Averdung Ingenieurgesellschaft mbH, 2016).

Kunststoffgranulathersteller

Ein Unternehmen in der Straße Mühlenhagen stellt Kunststoffgranulat her. In dem Produktionsprozess werden Vorprodukte geschmolzen und anschließen auf Solltemperatur gekühlt. Aus der Kühlung ließe sich Wärme mit einer Vorlauftemperatur von 23/24 °C und einer Rücklauftemperatur von 18 °C auskoppeln. Diese niederkalorische Wärme mit sehr geringer Spreizung ließe sich sinnvoll in Neubauten mit einer speziell auf Niedertemperatur ausgelegten technischen Gebäudeausrüstung in Kombination mit Wärmepumpen und beispielsweise Flächenheizungen nutzen. Potenzielle Neubaufächen befinden sich ca. 1.200 m von dem Unternehmen entfernt. Die Flächen sind ca. 95.000 m² groß. Unterstellt man eine einstöckige Bebauung mit einer Grundflächenzahl von 0,8 und einem Energieverbrauch von 60 kWh/m²*a (Gewerbe) ergibt sich eine jährlicher Wärmebedarf von

4.500 MWh/a. Dies deckt sich in etwa mit dem Kühlbedarf des Kunststoffgranulatherstellers von 7.200 MWh/a. Leistungsspitzen können jedoch nicht abgedeckt werden, da die maximal auskoppelbare Leistung des Kunststoffgranulatherstellers ca. 1 MW (bei ca. 6.700 Betriebsstunden pro Jahr) beträgt, der Leistungsbedarf der Neubauf Flächen jedoch ca. 1,7 MW (1.800 Vollbenutzungsstunden, Gleichzeitigkeitsfaktor 0,7). Außerdem stellen die zu überwindende Strecke, die geringe Spreizung von 5-6 K und das niedrige Temperaturniveau Faktoren dar, die die Wirtschaftlichkeit der Abwärmenutzung erschweren.

Gussasphaltwerk

Ein weiteres Beispiel ist das Gussasphaltwerk im Pinkertweg. Hier wird in Drehöfen mit 20 MW Braunkohlestaubbrennern der steinige Bestandteil des Asphalts auf 200 °C erhitzt, bevor er mit Bitumen gemischt und auf die Baustellen gefahren wird. Wärme könnte mittels Abgaswärmetauschern mit maximal 2 MW Leistung aus dem 120°C warmen Abgasstrom ausgekoppelt werden. Durch den Brennstoff Braunkohlestaub, der einen hohen Schwefelanteil aufweist, kommt es beim Abkühlen der Abgase unter den Säuretaupunkt jedoch zum Austritt von größeren Mengen Schwefelsäure, was hohe Anforderungen an die Beständigkeit der Anlagentechnik (beschichtete Edelstahlwärmetauscher, Kondensatkläranlagen etc.) und entsprechende Investitionskosten nach sich zieht. Die Wirtschaftlichkeit und technische Machbarkeit der Maßnahme ist deswegen fraglich.

Der Betrieb ist in den Sommermonaten am stärksten ausgelastet, im Januar und Februar steht das Werk still. Die Wärme fällt also antizyklisch zum Heizwärmebedarf an. Zudem ist der Wärmeeinfall sehr diskontinuierlich, die Brenner sind an ca. 150 Tagen pro Jahr etwa drei Stunden täglich in Betrieb. Mit einem Pufferspeicher ließe sich der Stillstand über Nacht und am Wochenende ausgleichen, so dass von einer durchschnittlichen Leistung von etwa 180 kW ausgegangen werden kann. Die jährlich lieferbare Wärmemenge betrüge ca. 900 MWh.

Als Wärmekunde käme ein eventueller Neubau auf der gegenüberliegenden Neubauf Fläche am Pinkertweg in Frage. Hier könnte die Wärme jedoch nur zur Heizungsunterstützung eingesetzt werden, da der geschätzte Wärmebedarf mit der oben dargestellten Methode bei ca. 2.800 MWh/a liegt und vor allem in den Wintermonaten anfällt. Am vorteilhaftesten wäre die Verwendung der Wärme in einem Produktionsprozess bei dem der Wärmebedarf unabhängig von den Außentemperaturen ist.

Mineralölraffinerie

Die Mineralölraffinerie in der Halskestraße hat einen Kühlbedarf, der zurzeit über Flusswasser aus dem Moorfleetkanal gedeckt wird. Mit einer Spreizung von 10 K über Wassertemperatur werden hier maximale Vorlauftemperaturen von 35°C erzielt. Die Prozesstemperaturen sind bisher noch unklar, liegen aber wahrscheinlich höher als die 35°C. Bei etwa 4.000 Betriebsstunden pro Jahr und einer Leistung von 680 kW könnten pro Jahr ca. 2.700 MWh ausgekoppelt werden. Analog zum Beispiel

des Kunststoffgranulatherstellers kämen als Abnehmer vor allem an Niedertemperaturwärme angepasste Neubauten in Frage. Der Wärmebedarf der südwestlich der Raffinerie gelegenen Neubauflächen in 500 bis 1.100 m Entfernung liegt bei geschätzten 3.900 MWh, die Abnahmeleistung bei ca. 1,5 MW. Auch hier käme eine Heizungsunterstützung oder die Versorgung einzelner Gebäude in Frage. Ggf. könnte das Potenzial der Abwärme durch Wärmepumpen auch mit Umweltwärmequellen kombiniert werden und so eine klimafreundliche und gleichzeitig wirtschaftliche Versorgung der Neubauflächen erreicht werden.